

ZEITSCHRIFT DES ÖESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Lf. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 5. Mai 1899.

Nr. 18.

Alle Rechte vorbehalten.

Zur Entwicklung der technischen Wissenschaften und Künste in den letzten fünfzig Jahren.

Vorträge, gehalten anlässlich der Feier des fünfzigjährigen Bestandes des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereines.

VI. Entwicklung und Zukunft der technischen Elektrochemie.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Victor Engelhardt, gehalten in der Vollversammlung am 11. März 1899.

Meine Herren!

Mit meinen heutigen Ausführungen schließt der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Reihe der Uebersichtsvorträge der einzelnen Fachgruppen. Wenn ich für meinen Vortrag als Vertreter der Fachgruppe für Chemie mein specielles Fach, die technische Elektrochemie, gewählt habe, also ein Fach, dessen industrielle Anwendungen bei weitem nicht während der ganzen, unserem Vereinsfest als Anlass dienenden Zeitperiode zurückzuverfolgen sind, sondern ihre größte Ausdehnung erst in der Zukunft erwarten lassen, so bitte ich dies gleichsam als Uebergang in das zweite halbe Jahrhundert des Vereinsbestandes ansehen zu wollen.

Die von meinen hochgeehrten Herren Vorrednern besprochenen Gebiete haben ja in den letzten 50 Jahren so riesige und andauernde Fortschritte aufzuweisen gehabt, dass die weitere Entwicklung derselben in einer gewiss stetig, jedoch voraussichtlich nicht sehr stark ansteigenden Linie erfolgen wird. Diese Disciplinen fußen bereits auf einer breiten, so ziemlich das ganze denkbare Anwendungsgebiet umfassenden Basis, haben sich in zahlreiche, weitverzweigte Unterabtheilungen specialisirt, sind also, wenn ich mich so ausdrücken darf, schon auf der ganzen Linie mit der Detailarbeit beschäftigt.

Bei der technischen Elektrochemie erscheint die Sachlage noch anders. Hier haben wir es mit einer Reihe von, erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit zur technischen Anwendung gelangten Verfahren und mit einer Unmasse von Vorschlägen zu thun. Auf allen Gebieten der chemischen Technologie versucht der Elektrochemiker den Kampf mit den rein chemischen Methoden aufzunehmen. In den meisten Fällen arbeitet er noch im Laboratorium und der Versuchsanlage, es ist also erst zu Rüstungen und Vorpostengefechten gekommen. In vielen Fällen hat die technische Elektrochemie zwar dauernd Fuß gefasst, es erhalten sich aber noch gleichzeitig die rein chemischen Methoden. Die Schlacht ist also noch unentschieden. Zu dieser Gruppe von Verfahren wäre die elektrolytische Chlor- und Alkali-Industrie, die elektrische Bleiche, Phosphorgewinnung etc. zu zählen. In dem Rest der Fälle ist der Sieg bereits für die eine oder die andere Partei entschieden. Wir haben heute thatsächlich einerseits schon eine ganze Reihe von Producten der chemischen Technologie, welche entweder ausschließlich oder zum überwiegend größten Theile auf elektro-chemischem Wege erzeugt werden, wie z. B. Aluminium, die Alkalimetalle, Magnesium, Kaliumchlorat, Raffinadkupfer, Carborundum, Calciumcarbid etc., andererseits aber auch Arbeitsfelder, wo man heute schon ein Eingreifen der Elektrochemie für aussichtslos hält. Soviel steht aber jedenfalls fest, dass die technische Elektrochemie die Zeit ihrer größten Entwicklung erst vor sich sieht und es der nächsten Zukunft vorbehalten bleibt, in die unendliche Zahl der Vorschläge und Versuchsergebnisse, welche heute schon vorliegen, Klärung zu bringen.

Wenn man den Entwicklungsgang der technischen Elektrochemie verfolgt, kann man zunächst leicht zwei Perioden unterscheiden, nämlich die Zeit vor und nach Einführung der dynamoelektrischen Maschine.

Bevor durch dieselbe die Möglichkeit geboten war, elektrische Ströme von hoher Intensität auf relativ billigem Wege zu erzeugen, und man nur auf Betrieb mit galvanischen Elementen beschränkt war, konnte die technische Elektrochemie aus dem kleinen Rahmen der gewerblichen Anwendung für galvanoplastische und decorative Zwecke nicht heraustreten. Wohl verdanken wir aber dieser Zeit eine Fülle von Gedanken und Entdeckungen einer Reihe von Forschern, die sich mit dem Studium der chemischen Wirkungen des galvanischen Stromes beschäftigten.

Davy's Versuche über die Zerlegung des Wassers und der Alkalien und die damit zusammenhängende Entdeckung des Kaliums und Natriums, die Studien Cruikshank's über die Zerlegung der Metallsalze, die Arbeiten über die Bildung der Amalgame, die Entdeckung des Baryums, Strontiums, Magnesiums und Calciums, Becquerel's Versuche über die elektrolytische Darstellung von Zirkon, Beryllium, Titan und Eisen, die Arbeiten Wöhler's und Bunsen's über die elektrolytische Darstellung von Aluminium, Magnesium, Mangan und Chrom fallen alle in diese Zeit und bildeten eine überaus reiche Ernte von Erfahrungen auf elektrochemischem Gebiete.

Da trat Werner von Siemens im Jahre 1867 mit seinem Principe der dynamoelektrischen Maschine an die Öffentlichkeit und von diesem Momente an können wir von einer technischen Elektrochemie im eigentlichen Sinne des Wortes sprechen. Jetzt sah man erst, welche Fülle von vorbereitendem Material in den Laboratoriumsarbeiten der erwähnten Forscher niedergelegt war, und noch heutigen Tages ist es keine Seltenheit, dass wir einen elektrochemischen Process, der durch Zusammentreffen verschiedener Umstände jetzt technisch durchführbar ist, in seinen Anfängen und grundlegenden Ideen bis auf die Arbeiten Davy's, Bunsen's oder Wöhler's, also bis in die erste Hälfte unseres Jahrhunderts zurückverfolgen können.

Nach Siemens' Entdeckung dauerte es keine 10 Jahre mehr und wir sehen die erste elektrolytische Kupferraffinerie in Hamburg im Jahre 1876 entstehen. Es war hiemit das erste elektrochemische Verfahren in die Großindustrie eingeführt und begann damit jener von mir im Eingange skizzierte Kampf, durch welchen der galvanische Strom nach seiner Einführung für gewerbliche Zwecke zunächst als Hilfsmittel in der Metallurgie herangezogen wurde, um dann stetig fortschreitend zur selbständigen Erzeugung bereits bekannter Producte der chemischen Technologie überzugehen und endlich in den letzten Jahren die Erzeugung von, auf anderem Wege technisch noch nicht dargestellten Producten, z. B. des Carborundums und des Calciumcarbides, zu ermöglichen.

heben kann. Verschiedene andere Kunstgriffe bei dem Verfahren ermöglichen es, die Wandstärke an beliebigen Stellen zu erhöhen oder zu vermindern. So sehen Sie z. B. an dem Schnitt dieses Kessels den Uebergang zwischen Boden und Seitenwand, das sogenannte Gelenk, verstärkt. Diese Stelle wird beim Gebrauche im Feuer am stärksten beansprucht und fällt gerade bei der jetzigen Herstellungsart durch Stauchen am schwächsten aus, es bieten daher die elektrolytisch erzeugten Geschirre eine gewisse Gewähr für eine größere Dauerhaftigkeit. Das Verfahren ist für unsere Monarchie, speciell mit Rücksicht auf einen Export nach dem Orient und Südeuropa, wo viel Kupfergeschirr verwendet wird, von großer Bedeutung. Dass man verschiedene Formen herstellen und dieselben auch vernickeln oder verzinnen kann, sehen Sie hier an zwei weiteren Mustern.

Wenn wir auf das Gebiet der eigentlichen Elektro-Metallurgie übergehen, so finden wir in Oesterreich ebenfalls die elektrolytische Kupferraffinerie als älteste Anwendungsart seit längerer Zeit eingeführt. Dieses Verfahren besteht bekanntlich darin, dass das zu raffinirende Kupfer in ein Bad von angesauerter Kupfervitriollösung als Anode eingehängt wird, während ein Blech von reinem Kupfer als Kathode dient. Bei der Elektrolyse geht das Anodenkupfer in Lösung und wird an der Kathode als Elektrolytkupfer von großer Reinheit ausgefällt, während an der Anode die Verunreinigungen, sowie ein eventueller Edelmetallgehalt in metallischer oder oxydischer Form als sogenannter Anodenschlamm zurückbleiben und auf Edelmetall weiter verarbeitet werden.

Sie sehen hier eine Zusammenstellung von Producten der Kupferraffinerie der Bergbau- und Eisenhütten-gewerkschaft in Witkowitz. Diese Anlage verdankt ihre Entstehung hauptsächlich dem Umstande, dass phosphor-arme Erze zur Erzeugung von Roheisen für den Bessemer-process schwierig zu beschaffen sind und man daher bald auf die Verarbeitung von Kiesabbränden der Schwefelsäurefabriken dachte. Diese Abbrände enthalten meist neben einigen Zehntelprocenten Kupfer noch größere Mengen Schwefel. Um beide Elemente in lösliche Verbindungen überzuführen, werden die Abbrände mit Kochsalz chlorirend geröstet, ausgelaugt und die resultirenden Lösungen durch Fällung mit Eisen auf Cementkupfer verarbeitet. Dieses Cementkupfer wird durch einen reduzierenden Schmelz-process raffinirt und in Platten gegossen, welche als Anoden dienen. Sie enthalten z. B. in Witkowitz

94	— 98	Perc. Kupfer
0.4	— 1	" Silber
0.2	— 1	" Sauerstoff
0.02	— 0.7	" Eisen
	0.8	" Arsen
	0.05	" Blei

Spuren: Schwefel, Nickel und Cobalt.

Dieses Anodenkupfer wird in einer Kupfersulfatlösung von 35—40 gr Kupfer und 50—55 gr Schwefelsäure pro Liter elektrolytisch raffinirt. Diese Anlage wurde im Jahre 1884 zunächst mit einer Siemens-Maschine c F 7 für 240 Ampère und 11 Volt in Betrieb gesetzt. Jetzt ist außer dieser noch eine Siemens-Maschine c H 7 mit 300 Ampère und 17 Volt in Betrieb. Gearbeitet wird mit einer Stromstärke von ca. 66 Ampère pro m². Im Durchschnitt werden jährlich 1850 q Elektrolytkupfer mit einem Kupfergehalt von 99.99% erzeugt. Die Production des Jahres 1897 betrug 2231 q Elektrolytkupfer, aus 3260 q Cementkupfer, resp. 470.660 q Kiesabbränden.

Ebenfalls im Jahre 1884 wurde eine zweite Kupferraffinerie bei der k. k. Berg- und Hüttenverwaltung in Brixlegg in Betrieb gesetzt. Diese Anlage raffinirt ein Rohmetall mit 90% Kupfer, 1% Silber und 0.005% Gold. Mit einer Siemens-Maschine c H 7 für 20 Volt 240 Ampère wurden im Jahre 1897 942 q Elektrolytkupfer erzeugt.

Eine dritte Anlage für eine Production von rund 1000 kg Elektrolytkupfer pro Tag wurde Anfangs der 90er Jahre von der Firma Tlach und Keil in Neurode gebaut. Diese

Anlage kam jedoch nicht mehr in Betrieb, da die Voraussetzungen für einen rentablen, elektrolytischen Raffinirbetrieb in Europa nicht mehr zutrafen. Diese Voraussetzung bildete der Preisunterschied zwischen gewöhnlichem Schmelzkupfer und Elektrolytkupfer. Die Rentabilität hörte also in dem Momente auf, als von Amerika, welches jetzt elektrolytische Kupferraffinerien von riesigen Dimensionen aufweist, Elektrolytkupfer in Form von Walzbarren zu gleichem Preise mit Schmelzkupfer eingeführt wurde.

Die directe Erzeugung des Kupfers aus den Erzen auf elektrolytischem Wege beruht, wenn man die zwei wichtigsten Verfahren, jene von Höpfner und von Siemens & Halske, in's Auge fasst, stets auf dem Auslaugen der Erze durch ein Oxydsalz unter gleichzeitiger Reduction zu Oxydulverbindungen. Bei der Elektrolyse wird an der Kathode Kupfer gefällt, an der Anode das Oxydsalz wieder zur ursprünglichen Oxydverbindung oxydirt, welche in den Process zurückkehrt. Die Erhaltung einer gleichmäßigen Laugenzusammensetzung ist die schwierigste Seite dieser Verfahren. Höpfner benützt bekanntlich Kupferchlorür und -Chlorid, Siemens und Halske verwenden die Sulfate des Eisenoxys und Eisenoxyduls. Höpfner hat eine Anlage in Papenburg in Deutschland im Bau; Siemens und Halske installirten eine noch nicht in Betrieb gesetzte Anlage in Südtirol. Ueber die Einführung beider Verfahren in der Metallurgie des Kupfers lässt sich bisher noch nichts voraus-sagen.

In der Metallurgie des Silbers wird die Elektrolyse verwendet, um aus goldhaltigem Silber eine getrennte Gewinnung von Feinsilber und Gold durchzuführen. Das Gold wird ähnlich wie bei der Kupferraffination als Anodenschlamm gewonnen. Das verbreitetste Verfahren wurde von dem vor kurzer Zeit verstorbenen Elektrochemiker Möbius ausgearbeitet und wird in vielen europäischen Raffinerien und Münzen angewendet. Auch unser hiesiges Münzamt trug sich schon vor Jahren mit dem Gedanken, dieses Verfahren an Stelle der umständlichen und gesundheitsschädlichen Scheidung mit Schwefelsäure einzuführen, doch ist die Angelegenheit mittlerweile anderweitig entschieden worden.

Für die Goldgewinnung ist die Elektrolyse einerseits in den bereits erwähnten Raffinationsverfahren für Kupfer und Silber von Wichtigkeit, wo das Gold als Anodenschlamm gewonnen wird, andererseits bildet die Elektrolyse ein werthvolles Hilfsmittel des bekannten Mac-Arthur-Forrest'schen Processes zur Extraction von armen Golderzen mit Cyankalium. Die Fällung der goldhaltigen Cyankaliumlösungen durch Elektrolyse bildet, abgesehen von Aenderungen im Extractionsverfahren, das bekannte im Transvaal im großen Maßstabe angewendete Verfahren von Siemens und Halske. Die ersten Versuche auf größerer Basis wurden mit diesem Verfahren in unserer Monarchie, und zwar in Siebenbürgen gemacht. — Lieferten dieselben zwar blos den negativen Erfolg, dass man die meisten unserer einheimischen Golderze, die ja größtentheils auf gold-führende Pyritschliche verarbeitet werden, für den Process infolge des großen Cyankaliumverbrauches als unbrauchbar erklären musste, so bildeten die ausgedehnten Versuche eine gute Basis für eine leichte Einführung in den südafrikanischen Gold-districten, wo ein großer Theil der Tailings und Slimes nach diesem Verfahren verarbeitet wird.

Die elektrolytische Gewinnung des Zinks strebt heute einerseits die directe Verarbeitung von reichen Zinkerzen an, andererseits die Heranziehung von zinkarmen Kiesabbränden, welche in großer Menge theils aus Schwefelsäurefabriken, theils aus großen Cellulosefabriken zu haben sind. Durch die Extrac-tion des Zinkes aus denselben, wird ein nahezu werthloses Ab-fallproduct werthvoller gemacht, indem die entzinkten Abbrände ein gutes Rohmaterial für die Eisenerzeugung bilden. Die Ver-arbeitung geschieht in der Regel in der Weise, dass die Ab-brände unter Zusatz von Kochsalz chlorirend geröstet, mit Wasser ausgelaugt und die resultirenden Laugen, welche haupt-sächlich Zinkchlorid und Natriumsulfat enthalten, nach sorgfältiger

Reinigung von mitgelöstem Eisen und Entfernung des Natriumsulfates durch Auskrystallisiren in der Kälte, elektrolytisch auf Zinkmetall und Chlorgas verarbeitet werden. Wie man daraus ersehen kann, ist die Rentabilität des Processes in weitgehendem Maße von dem Erlös zweier heute nicht sehr werthvoller Nebenproducte, des Chlorkalks und des Glaubersalzes, abhängig. Auf Grundlage der vorerwähnten Operationen sind mehrere, hauptsächlich in den Apparaten abweichende Verfahren ausgebildet worden, von denen wohl das Höpfner'sche, welches mit rotirenden Kathoden arbeitet, gegenwärtig am meisten Eingang gefunden haben dürfte. Solche Anlagen sind heute in England und Deutschland mehrfach im Gange, auch in Oesterreich kommt eine solche in einer unserer größten chemischen Fabriken demnächst in Betrieb. Der Erfolg dieser Verfahren ist noch kein unbestrittener. Ich erlaube mir, Ihnen hier einige Proben von Elektrolytzink, welches nach verschiedenen Verfahren gewonnen wurde, vorzulegen.

In der Metallurgie der sonstigen Schwermetalle hat die Elektrochemie bisher nur vereinzelt Fuß gefasst. Wenn wir von einigen Weißblechzinnungsanlagen in Deutschland und einigen Bleiraffinerien in Amerika absehen, ist über die anderen Schwermetalle nicht viel zu sagen.

Von größerer Bedeutung scheint in neuerer Zeit nur noch die elektrolytische Nickelgewinnung werden zu wollen, nachdem das von einigen amerikanischen Anlagen sorgsam gehütete Geheimnis, Nickel auf elektrolytischem Wege in dickeren, compacten Schichten niederschlagen zu können, auch von anderer Seite entdeckt wurde. Heute sind auch Schuckert, Siemens u. Halske und Andere in der Lage, dieses Ziel zu erreichen, und haben die vor nicht langer Zeit veröffentlichten Arbeiten Försters beigetragen, die diesbezüglich erforderlichen Vorsichtsmaßregeln und Kunstgriffe der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Ich erlaube mir, Ihnen, meine Herren, einige Proben von elektrolytisch gewonnenem Nickelmetall vorzuführen.

In der Metallurgie des Eisens wird die Elektrochemie bezüglich der Metallgewinnung wohl nie eine nennenswerthe Rolle spielen. Wohl hat sie sich aber in der Eisenbearbeitung schon in manchen Fällen Bahn gebrochen und wird speciell beim Schweißen von Eisengegenständen, beim Härten von Werkzeugen etc. angewendet.

In der Gruppe der Erdmetalle ist es das Aluminium, welches heutzutage wohl ausschließlich auf elektrolytischem Wege, und zwar hauptsächlich durch Elektrolyse geschmolzener Thonerdeverbindungen, gewonnen wird. Haben sich auch die Hoffnungen, welche man auf eine ausgedehnte Verwendung dieses Metalles setzte, nicht in ihrer Gänze erfüllt, so sind doch eine große Zahl von Anwendungsarten geblieben, welche eine steigende Production und zunehmenden Consum ermöglichen. Wird das Metall einerseits in solchen Fällen gern angewendet, wo es auf Leichtigkeit ankommt oder die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen Oxydation von Wichtigkeit ist, so bildet es auch andererseits die Grundlage zahlreicher Legirungen von hervorragenden Eigenschaften. Mit einem Aluminiumgehalt von 3—13% Aluminium bilden die als Goldbronce, Stahlbronce, Säurebronce und Diamantbronce in den Handel gebrachten Kupferlegirungen ein werthvolles Material für verschiedene Metallbestandtheile in jenen Fällen, wo Schmiedeeisen oder Stahl des Rostes wegen nicht verwendbar sind oder andere, nicht rostende Legirungen nicht die gewünschten mechanischen Eigenschaften aufweisen. Diese Verwendungsarten des Aluminiums dürften aber wohl weit zurückstehen hinter dem massenhaften Gebrauch, welchen man von diesem Metall in der Eisen- und Stahlindustrie macht. Durch geringe Zugaben von 0.1 bis 20/100 erzielt man einen blasenfreien, homogenen und dünnflüssigen Guss. Ein großes Anwendungsgebiet eröffnet sich für das Aluminium in dem Goldschmid'schen Verfahren, durch welches es gelungen ist, mittelst Aluminium aus den schwierigst reducibaren Oxyden die entsprechenden Metalle in kohlenstofffreier Form zu

gewinnen. Die kleine Sammlung von Metall- und Legirungsproben, welche ich Ihnen hier vorweise, stammt aus der Fabrik der Aluminium-Industrie A.-G. in Neuhausen. Dieselbe ist für uns insofern von Interesse, als wir in kurzer Zeit auch in unserer Monarchie eine Anlage zur Erzeugung dergleichen Producte im Betriebe haben werden. Es ist dies die Anlage bei Lend-Gastein, welche ebenfalls von der Aluminium-Industrie A.-G. in Neuhausen gebaut wird. Die Gasteiner Ache wird oberhalb der Kralbach-Mühle durch ein niederes Wehr gefasst und durch einen 680 m langen Stollen mit Betonauskleidung nach einem unterirdischen Wasserschloss geleitet, von wo sie durch einen schräg abfallenden Schacht und endlich durch Stahlrohrleitungen zum Motorengebäude geführt wird. Die Anlage wird 7500 Nutzpferdekkräfte leisten und außer zur Fabrikation von Aluminium und dessen Producten auch zur Carbidfabrikation herangezogen werden.

Von den Erdalkalimetallen ist von praktischer Bedeutung bloß das Magnesium, welches jedoch auch nur in relativ geringem Maße Anwendung findet. Die größten Mengen dieses Metalles werden wohl in der Feuerwerkerei und für photographische Zwecke verwendet. Es wird heute wohl nur in der Magnesiumfabrik Hemelingen bei Bremen erzeugt, und zwar ausschließlich elektrolytisch durch Zersetzung des geschmolzenen Chlorides.

Natrium, das verbreitetste der Alkalimetalle, wird heute bereits in großer Menge nach dem Castner'schen Verfahren durch Elektrolyse von geschmolzenem Aetznatron erzeugt. Der Bedarf ist heute ein ziemlich bedeutender für die Fabrikation von Natriumsuperoxyd und Cyankalium.

Wenn wir hiermit das Gebiet der Elektrometallurgie verlassen und zu den anderweitigen Anwendungen der Elektrolyse in der chemischen Technologie übergehen, ist es vielleicht hier der Platz, eine Gruppe von Körpern zu besprechen, deren Erzeugung auf industrieller Basis erst die Elektrolyse ermöglichte. Ich meine die Gruppe der sogenannten Carbide oder Carbidre. Es sind dies Verbindungen, welche die meisten, vielleicht auch alle Metalle, bei den hohen im elektrischen Ofen erzeugten Temperaturen mit Kohlenstoff eingehen. Diese Verbindungen, die man vielleicht am besten mit den Legirungen vergleichen könnte, spielen in der Metallurgie und speciell bei der Eisengewinnung schon seit jeher eine große Rolle, und weiß ja Jedermann, welchen Einfluss die Menge des sogenannten „gebundenen Kohlenstoffes“ auf die mechanischen Eigenschaften des Eisens hat. Als man aber durch die Arbeiten mit dem elektrischen Ofen und speciell bei den Versuchen, die Metalloxyde in demselben durch Kohle zu reduciren, eine immer größere Zahl dieser Verbindungen theils neu entdeckte, theils genauer studirte und schließlich einige derselben auch praktische Bedeutung erlangten, rückten sie in den Vordergrund des Interesses. Heute hat man, wie erwähnt, die Carbide beinahe sämtlicher Metalle dargestellt, und ist speciell Professor Moissan in Paris auf diesem Gebiete unermüdlich thätig. Bisher sind speciell zwei Carbide bis zur industriellen Erzeugung und zu ausgedehnter Anwendung gelangt, nämlich das Siliciumcarbid oder Carborundum und das Calciumcarbid, welches heute schon beinahe allgemein kurz mit Carbid bezeichnet wird.

Das Carborundum entsteht im elektrischen Schmelzofen durch Einwirkung von Kohle auf Kieselsäure. Es bildet im eisenfreien Zustand farblose Krystalle, ist jedoch als technisches Product, wie Sie an den Proben hier sehen können, stets grünlich bis schwarz. Die Krystalle sind außerordentlich hart und werden bloß vom Diamant geritzt. Dieser Eigenschaft verdanken sie ihre technische Anwendung als Schleifmittel. Wir haben heute bereits eine ausgedehnte Carborundumindustrie und sind die wichtigsten Anlagen in Amerika, Frankreich und Oesterreich. Die Anlage der k. k. priv. Länderbank in Benatek in Böhmen exportirt heute bereits große Mengen dieses Productes ins Ausland und hat dadurch die Einfuhr von Naxoschmirgel schon sehr eingeschränkt. Sie sehen hier noch zwei Proben von Schleifpapier mit Carborundum.

Von größerer Bedeutung ist jedoch jedenfalls das Calciumcarbide. Dieses Carbide, sowie seine Zersetzung durch Wasser in Kalkhydrat und Acetylen gas war bereits Davy und Wöhler bekannt und wurde dasselbe im Jahre 1894 von Moissan im elektrischen Ofen aus Marmor und Kohle dargestellt. Im selben Jahre wurde Bullier ein deutsches Reichspatent auf die Darstellung erteilt und von Amerika mit entsprechender Reclame eine bekannte Thatsache als größte Erfindung des Jahrhunderts in alle Welt posaunt. Wenn Sie, meine Herren, bedenken, dass das Acetylen als Ausgangspunkt für alle möglichen organischen Verbindungen dienen kann, werden Sie begreifen, mit welchem Feuereifer man an das Experimentiren mit Carbide, resp. Acetylen ging, und ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich behaupte, dass damals wohl jeder Elektrochemiker mindestens die Synthese des Alkohols aus dem Acetylen versuchte. Man weihte schon unsere gesamte landwirtschaftliche Industrie einem, Gottlob bisher nicht eingetretenen Ende. Doch, wenn diese Voraussagen sich auch bisher nicht erfüllten, so darf man dieselben doch nicht als leere Hirngespinnste betrachten und ist es nicht ausgeschlossen, dass uns auf diesem Gebiete noch große Ueberraschungen bevorstehen. Die leichte Darstellbarkeit des Acetylen ist jedenfalls als große Errungenschaft geblieben. Die großen Schwierigkeiten bezüglich praktischer Acetylenentwickler und -Brenner sind heute schon zum großen Theile behoben, und hat speciell die preussische Staatseisenbahnverwaltung der Carbidefabrikation einen mächtigen Anstoß gegeben, indem sie seit neuerer Zeit zur Zugsbeleuchtung ein Gemisch von Fettgas und Acetylen im Verhältnis 3 : 1 einführte. Berücksichtigt man ferner die Mengen Carbide, welche für Außenbeleuchtung bei industriellen Etablissements, ferner für Fahrrad-, Signal- und Wagenlaternen verbraucht werden, so braucht man gar nicht in die extreme Ansicht zu verfallen, dass das Acetylen das gewöhnliche Leuchtgas und die elektrische Beleuchtung verdrängen muss, um die mächtige Thätigkeit, die sich jetzt auf diesem elektrochemischen Spezialzweige entwickelt, zu verstehen und gutzuheißen. Thatsache ist, dass die ständige Nachfrage nach Acetylen in den letzten Monaten eine wahre Carbidehausse hervorgerufen hat. So ist z. B. der Preis aus zweiter Hand, also im Detailverkauf, in Deutschland Ende vorigen Jahres von 340—350 auf 500—600 Mk. pro Tonne gestiegen. Man nimmt an, dass die Carbidewerke in Deutschland und Oesterreich-Ungarn derzeit ca. 90 t Carbide per Tag, also rund 27.000 t pro Jahr produciren können. Wie relativ gering diese Production noch ist, beweist der Umstand, dass die Zugsbeleuchtung in Deutschland allein ca. 5000 t pro Jahr consumiren dürfte. Die Carbidefabrikation, für welche eine billige Kraftquelle unerlässliche Bedingung ist, wird für unsere Monarchie jedenfalls von hervorragender Bedeutung werden. Haben wir doch in unseren Alpenländern eine Reihe von noch unausgenützten Wasserkraften, verfügen an vielen Stellen über Kalk und Kohle in guter Qualität und könnten endlich über Triest leicht in den sehr aufnahmefähigen Orient exportiren. Allerdings fehlt uns hierfür noch eine kürzere und billigere Verbindung unserer Alpenländer mit Triest, doch scheint ja die Erfüllung dieses langjährigen Wunsches schon in absehbarer Ferne zu liegen. Da für die Carbideerzeugung auf elektrischem Wege wohl nur das eine Verfahren, die Erhitzung von Kalk und Kohle im elektrischen Ofen, in Frage kommt, so hat sich die erfinderische Thätigkeit mehr auf die Verbesserung der Carbideöfen geworfen, ist also mehr constructiver Natur. Heute haben wohl sämtliche größeren elektrotechnischen Firmen ihre diesbezüglichen Specialconstructionen. An österreichischen Carbidefabriken, welche zum großen Theil derzeit noch im Bau sind, wären aufzuzählen:

1. Die bereits erwähnte Anlage der Neuhausener Aluminium-Industrie A.-G., welche in Lend-Gastein außer Aluminium auch Carbide erzeugen wird.

2. Die Fabrik der Acetylen gas-Aktiengesellschaft auf der Töhl bei Meran, welche zunächst 2000 PS der Etschwerke ausnützen wird. Projectirt ist die Anlage für

maximal 6000 PS, in welchem Ausmaße auch jetzt schon die Zerkleinerungsanlage für die Rohmaterialien angelegt ist. Die Maximalproduction wäre also dann ca. 6000 t Carbide pro Jahr.

3. Die Societä veneziana di elettrochimica baut ca. 1800 PS bei Paternion in Kärnten aus.

4. Die Allgemeine Carbide- und Acetylen-Gesellschaft errichtet eine Anlage bei Deutsch-Matrei.

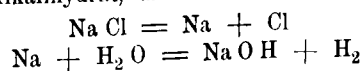
5. Die Schuckertwerke bauen eine solche bei Jaice in Bosnien.

6. Siemens & Halske setzen demnächst zwei Anlagen in Betrieb, eine für Herrn Kaspar in Lobkowitz, eine für Herrn Reichsrathsabgeordneten Ritter von Supuk an den Kerkafällen in Dalmatien etc. etc.

Auf dem Gebiete der Technologie sonstiger anorganischer Verbindungen will ich zunächst kurz erwähnen, dass die elektrolytische Zersetzung des Wassers in einigen Betrieben, welche Knallgas benöthigen, wie z. B. in Fabriken für Platin-erzeugnisse durchgeführt wird, dass ferner einzelne Anlagen zur Gewinnung von Phosphor durch Reduction von Phosphaten im elektrischen Ofen in den letzten Jahren entstanden sind.

Die Erzeugung von ozonisirter Luft durch Heranziehung der Glimmentladung hat mehrfach Eingang gefunden. Zur Bleiche von werthvollen Geweben an Stelle der Rasenbleiche, zur Erzeugung besonderer Qualitäten Leinölrniss, zum raschen Altern werthvoller Holzsorten, z. B. des Geigenholzes, zur Darstellung medicinischer Präparate, zum Altern von Spirituosen wird ozonisirte Luft oder ozonisirter Sauerstoff in manchen Fällen verwendet. Für unsere Monarchie waren speciell die Bestrebungen, durch Wirkung ozonisirter Luft das Altern der Weine zu beschleunigen von besonderem Interesse. Durch genaue und zielbewusste Versuche mit einer großen Reihe der verschiedensten Weinsorten, hat die Firma Siemens & Halske im Vereine mit der k. k. oenologisch-pomologischen Versuchsstation in Klosterneuburg diese Frage studirt. Auf dem im Vorjahre hier stattgefundenen dritten internationalen Congresse für angewandte Chemie wurden der betreffenden Fachabtheilung mehrere hundert Sorten mit Ozon behandelte Weine vorgelegt und eine ausgedehnte Kostprobe veranstaltet. Das Resultat der Beurtheilung dieser gewiss unparteiischen und competenten Commission ergab, dass die Einwirkung des Ozons bei Weißweinen im Allgemeinen keine günstige, bei Rothweinen eine schwankende, bald günstige, bald ungünstige ist, bei Süß- und Ausbruchweinen jedoch die Behandlung mit Ozon stets sehr günstige Folgen hat. Es beginnt auch die Ozonbehandlung für diese Gruppe von Weinen jetzt Eingang zu finden.

Die wichtigste elektrochemische Frage auf dem Gebiete der anorganischen Technologie ist entschieden diejenige der Zersetzung der Alkalichloride zum Zwecke der Gewinnung von Bleichmitteln und Alkalien. Ich glaube kaum, dass irgend eines der elektrochemischen Probleme eine solche Menge von geistiger Arbeit und solche finanzielle Mittel aufgezehrt hat, als das Studium der einfachen Zerlegung der Chloride in Chlor und Alkali. Bei der Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Alkalichloride entsteht am positiven Pol Chlor, am negativen Pol das Alkalimetall, respective bei Gegenwart von Wasser das entsprechende Alkalihydrat, also z. B. aus Kochsalz:



Auf diesem scheinbar so einfachen elektrochemischen Vorgang bauen sich drei Industriegruppen auf, nämlich die elektrolytische Chlor- und Alkaligewinnung, die Darstellung der für Bleichzwecke eminent wichtigen Alkalihypochlorite und schließlich die Erzeugung der Alkalichlorate.

Handelt es sich darum, Chlor und Alkali zu erzeugen, so muss man bestrebt sein, eine Wiedervereinigung der beiden Zersetzungsproducte nach Möglichkeit zu verhindern. Je nach der Art der Mittel, welche zu diesem Zwecke gewählt werden,

können wir vier Gruppen von Verfahren unterscheiden. In jeder dieser Gruppen ist eine ganze Reihe von Erfindern thätig und wir treffen hier die klingendsten Namen unserer technischen Elektrochemiker. Ich will diese vier Gruppen von Verfahren der Reihe nach kurz besprechen.

Die älteste Gruppe von Verfahren ist diejenige der sogenannten Diaphragmenprocesses. Bei denselben wird zwischen den Elektroden eine poröse Scheidewand angebracht, welche dem elektrischen Strom möglichst wenig, der Wiedervereinigung der gewünschten Producte, Chlor und Aetzkalkilösung, einen möglichst großen Widerstand entgegengesetzt. Für diesen Zweck wurde eine ganze Reihe von Materialien in Vorschlag gebracht, wie poröser Thon, Cement, Asbest, Seife etc. Man erhält also nach diesem Verfahren an der Anode Chlorgas, welches auf Chlorkalk weiter verarbeitet wird, an der Kathode eine Lösung, welche neben unzersetztem Alkalichlorid 10 und mehr Procente Alkalihydrat enthält. Diese Kathodenlange wird abgedampft, wobei das unzersetzte Chlorid ausfällt und ausgesogt wird, während man die Alkalilauge auf festes Product weiter verarbeitet. Das bekannteste und am meisten angewendete Verfahren dieser Gruppe ist das sogenannte Elektronverfahren, so bezeichnet nach der Gesellschaft „Elektron“, welche dasselbe zuerst 1895 in Bitterfeld einführt.

Die zweite Gruppe bilden die sogenannten Quecksilberverfahren; bei diesen wird kein Diaphragma angewendet. Dafür dient aber als negative Elektrode Quecksilber. Bei der Elektrolyse entweicht wieder Chlorgas am positiven Pol, während an der Kathode eine Legirung des betreffenden Alkalimetalles mit dem Quecksilber, also ein Alkali amalgam, entsteht. Letzteres wird außerhalb der Zersetzungszelle mit Wasser zu Alkali hydrate zersetzt, während das Quecksilber in den Process zurückkehrt. Wir können mit Stolz sagen, dass ein mächtiger Anstoß zur Förderung dieser Quecksilberverfahren von Oesterreich ausgegangen ist, und nimmt der Name Dr. Kellner's, unseres engeren Landsmannes auf diesem Gebiete, einen allgemein als führenden anerkannten Rang ein. Dr. Kellner, welcher durch seine sogenannte Secundärelektrode eine glatte Amalgamzersetzung ermöglichte, vereinigte sich später mit seinem früheren Rivalen, dem Engländer Castner. Zur Verwerthung dieser beiden, nunmehr vereinigten Verfahren haben sich in den meisten Ländern Gesellschaften gegründet, wie z. B. für Oesterreich-Ungarn das Consortium für elektrochemische Industrie in Golling, für England die Castner-Kellner-Co. in Runcorn, für Deutschland die deutschen Solvaywerke in Bernburg, für Russland Ljubimoff-Solvay & Co. in Moskau, für Amerika die Matthieson-Alkali-Co. in Niagara Falls, für die übrigen Länder Solvay & Co. in Brüssel. Die Herren sehen hier eine Probe von, nach dem Kellner-Verfahren hergestelltem Aetznatron, sowie ein Modell eines Kellner'schen Elektrolyseurs, welches Eigenthum der hiesigen technischen Hochschule ist. Schematisch lässt sich die Einrichtung der Apparate für diese Gruppe von Verfahren in nachstehender Weise skizziren:

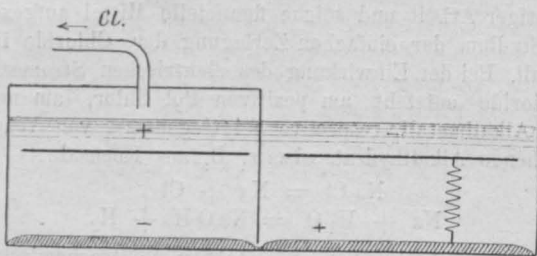


Fig. 4.

Ein Gefäß (Fig. 4) ist durch eine Scheidewand, welche nicht bis an den Boden reicht, in zwei Abtheilungen getrennt, welche durch eine am Boden befindliche Lage von Quecksilber mit einander communiciren. Im ersten Gefäß, welches gasdicht verschlossen ist und die Chloridlösung enthält, wirkt das Quecksilber als Kathode, während an dem aus Kohlenstäben oder Platin-

drähten bestehenden positiven Pol Chlor entweicht. Im zweiten Gefäß wird das in's Quecksilber übergegangene Alkalimetall mit Wasser zu Hydrat umgesetzt, welche Zersetzung Kellner speciell durch Einschaltung einer kurzgeschlossenen Secundärelektrode, also durch ein Element, Alkali amalgam, Alkalilösung, Eisen, unterstützt.

Die dritte Gruppe von Verfahren lehnt sich an die Quecksilberverfahren an und unterscheidet sich hauptsächlich darin, dass kein gelöstes, sondern ein geschmolzenes Chlorid zerlegt wird, wobei eine, ebenfalls geschmolzene Bleikathode die Rolle des Quecksilbers vertritt. Die erhaltene Blei-Alkalimetall-Legirung wird ebenfalls durch Wasser zersetzt. Diese Verfahren sind größtentheils französischen Ursprungs und soll dasjenige von Hulin bei Grenoble für eine Leistung von 5000 PS eingerichtet werden. Die Apparatenfrage ist bei dieser Gruppe von Verfahren jedenfalls eine äußerst schwierige.

Die vierte und letzte Gruppe der Chlor- und Alkaliverfahren verschmäht endlich sowohl Diaphragmen, als die Anwendung von Alkalimetall-Legirungen und will die Trennung von Chlor und Alkali durch bloße mechanische Mittel erzwingen. Zu diesen Verfahren gehört z. B. dasjenige des Vereines für chemische und metallurgische Production in Aussig a/E., welches Etablissement derzeit eine Anlage für ca. 400 PS im Ban hat. Bei diesem Verfahren (Fig. 5) ist die

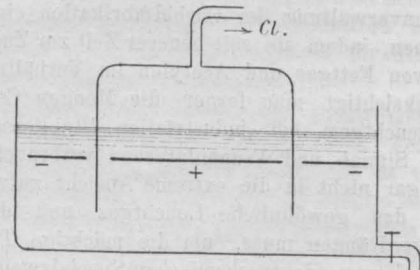


Fig. 5.

Anode mit einer Glocke von nichtleitendem, chlorfestem Material umgeben, aus welcher das Chlorgas entweicht, während die Kathoden außen angeordnet sind und sich die Alkalilauge in Folge ihres höheren specifischen Gewichtes am Boden des Gefäßes ansammeln soll. Wenn sie dies wirklich thut und sich keine bedeutenden Mengen von Hypochlorit bilden, dann wird das Verfahren jedenfalls ein sehr einfaches sein.

Es würde mich zu weit führen, wenn ich auf das jedenfalls äußerst interessante Thema der elektrolytischen Chlor- und Alkaligewinnung näher eingehen wollte. So viel will ich nur noch bemerken, dass es gegenwärtig hauptsächlich die beiden ersten Gruppen von Verfahren sind, welche im Vordergrund des Interesses stehen und welche sich daher auch gegenseitig am schärfsten bekämpfen. Die Diaphragmen-Verfahren haben zweifellos den Vortheil eines geringeren Anlagecapitals voraus, dafür aber meiner Ansicht nach höhere Betriebskosten, da bei denselben der Nutzeffect schlechter, daher der Kraftverbrauch größer ist, mit oft zu ersetzenden Apparatenbestandtheilen gearbeitet wird, wie es die Diaphragmen sind, nicht reine, sondern mit Chlorid gemengte Alkalilaugen erzielt werden, die Stromdichte pro Einheit der Elektrodenfläche bedeutend kleiner ist etc. etc. Als Beweis für die Minderwerthigkeit der Quecksilberverfahren wird oft der Umstand herangezogen, dass bisher die Anlagen, welche in Deutschland nach dem Elektronverfahren arbeiten, thatsächlich höhere Dividenden zahlten, als die nach dem Quecksilberverfahren arbeitenden Gesellschaften in England. Dabei vergisst man aber stets, anzuführen, dass die deutschen Fabriken beinahe ausschließlich Aetzkali und Chlorkalk aus Chlorkalium erzeugen, wobei die Preisdifferenz zwischen Rohmaterial und Fabrikat eine höhere war, als zwischen Kochsalz und Aetznatron, dass pro Krafteinheit eine größere Menge Kaliumchlorid zerlegt werden kann, als Natriumchlorid, und dass den Fabrikanten die günstigen Preise des deutschen Cartells zur Verfügung standen,

während in England hauptsächlich Aetznatron und Chlorkalk aus Steinsalz nach dem Quecksilberverfahren erzeugt werden, bei welcher Arbeitsweise alle diese günstigeren Verhältnisse nicht zutreffen. Auch wir in Oesterreich wären hauptsächlich auf die Zersetzung von Steinsalz angewiesen, für diesen Industriezweig aber auch durch unsere, meistens in der Nähe großer Wasserkräfte gelegenen Salzlager in Hallein, Aussee, Hallstadt etc. auch wie geschaffen. Die Einführung solcher Betriebe würde unsere Handelsbilanz äußerst günstig beeinflussen, da wir heute noch Chlorkalk und Aetznatron für unseren eigenen Bedarf importiren müssen.

Wird bei der Ihnen vorhin in Formeln dargestellten Zerlegung der Alkalichloride die Wiedervereinigung von Kathoden- und Anodenproduct nicht verhindert, so kommen wir zu den beiden anderen elektrochemischen Industriegruppen, welche auf der Zersetzung der Alkalichloride basiren. Lassen wir Chlor und Aetzkalk in neutraler Lösung aufeinander einwirken und sorgen dafür, dass die Lösung nicht zu warm wird, so erreichen wir die Bildung von unterchlorigsaurem Alkali, also eines Bleichmittels von vorzüglichen Eigenschaften. Auch hier war es wieder Dr. Kellner, welcher durch gelungene von der Firma Siemens & Halske durchgearbeitete Apparatentypen der Elektrochemie erfolgreichen Eingang in die Praxis verschaffte. Heute bleichen mit dem bereits eingangs erwähnten Apparat nicht nur große Cellulosefabriken in unserer Monarchie, wie diejenige der Kellner-Partington-Paper-Pulp Co. in Hallein, von Schöller & Co. in Torda, sondern auch zahlreiche Bleichereien der Textilbranche in Oesterreich Ungarn, Deutschland, Holland und Russland. Ich erlaube mir, hier eine Anzahl photographischer Ansichten aus diversen elektrischen Bleichanlagen circuliren zu lassen.

Erfolgt die Wiedervereinigung von Chlor und Alkali in stark alkalischer Lösung und in der Wärme, so erzielen wir die Bildung der für die Sprengtechnik, Zündhölchenfabrikation etc. so wichtigen Alkalichlorate. Die Elektrochemie hat sich dieses Fabrikationszweiges so gut wie vollständig bemächtigt und liefern einige elektrochemische Fabriken in Skandinavien, Frankreich und der Schweiz nahezu den ganzen Weltconsum an Chlorat.

Es würde mich zu weit führen, wenn ich das Gebiet der anorganischen Technologie noch weiter verfolgen wollte, und erübrigt mir nur noch einige Worte über die Bemühungen zu sprechen, der technischen Elektrochemie auch Eingang in die organische Technologie zu verschaffen. Einerseits greifen einzelne elektrolytische Darstellungsmethoden anorganischer Körper in die organische Technologie ein, wie die Chlor- und Alkaligewinnung, die Darstellung der Hypochlorite in die Papierfabrikation und die Technologie der Gespinnstfasern, die Carbidfabrikation in die Beleuchtungstechnik. Andererseits wurde versucht, die Elektrolyse bei der Darstellung der organischen Farbstoffe heranzuziehen, ohne aber meines Wissens heute weder in der Chemie der Indigoküpe, noch bei der Darstellung von Tri- und Diphenylmethan-, sowie von Azofarben einschneidende Resultate verzeichnen zu können.

Mit dem größten Interesse verfolgt man natürlich in unserer Monarchie die Bestrebungen, der Elektrolyse Eingang in die Zuckerfabrikation zu verschaffen. Dieses Interesse ist ein erklärliches, wenn man bedenkt, dass wir in Oesterreich-Ungarn in etwas über 200 Fabriken rund 1,000.000 Tonnen Zucker pro Jahr erzeugen, und daraus einen Schluss zieht, welche riesigen Summen noch so geringfügige Ersparnisse oder Vereinfachungen im Betriebe repräsentiren. Sämmtliche Versuche auf diesem Gebiete konnten naturgemäß nur eine Heranziehung der Elektrolyse für die Rübensaftreinigung in's Auge fassen. Man kann diese Bestrebungen bis in den Anfang der Achtziger Jahre zurückverfolgen. Der zuerst von verschiedener Seite eingeschlagene Weg, den elektrischen Strom direct auf den Rohsaft einwirken zu lassen, führte anfänglich zu keinen Erfolgen, so dass Schollmeyer und Dammeyer auf den Gedanken kamen, die Elek-

trolyse mit der Kalkscheidung in der Weise zu vereinigen, dass der Elektrolyse, um mich ganz einfach auszudrücken, durch eine Art Vorsecheidung die gröbere, dem Kalk die endgiltige Reinigung überlassen wurde. Es kam dieses Verfahren auch thatsächlich in mehreren Fabriken, darunter in Oesterreich-Ungarn, versuchsweise zur Einführung, ohne jedoch eine allgemeine Verbreitung zu erlangen. In der jüngsten Zeit ging man wieder zur bloßen Anwendung der Elektrolyse über und bezweckt das gerade gegenwärtig in erster Linie dastehende, elektrolytische Saftreinigungsverfahren von Say-Gramme in Paris einen Ersatz sämtlicher Operationen zwischen der Diffusion und der Saftverkochung. Das Verfahren erzeugt direct in einer Operation weiße Waare und kann ich Ihnen hier eine Probe von Rohzucker, der nach diesem Verfahren gewonnen wurde, zeigen. In den anderen Fläschchen sehen Sie Proben von verschiedenen Zuckersorten, die nach dem alten Verfahren gewonnen und gereinigt wurden. Sie können also schon dem Augenschein nach beurtheilen, wie viel reiner der elektrolytisch erzeugte Zucker gegenüber dem gewöhnlichen Rohzucker ist. Es haben sich auch bereits in allen zuckerproducirenden Ländern Syndicate zum Zwecke der Verwerthung dieses Verfahrens constituirt und sind auch schon mehrere Fabriken in Betrieb, welche nach diesem Verfahren arbeiten, so z. B. in Belgien, Deutschland, Schweden, Argentinien und Egypten. Die Ihnen vorgelegte Probe stammt aus der Rohrzuckerfabrik El Hawamdiel, nilaufwärts von Kairo, welche ich vor circa einem Jahre im Auftrage des deutschen Syndicates besichtigte.

Hiemit habe ich, vielleicht etwas zu flüchtig für die Ausdehnung des Gegenstandes, zu ausführlich für Ihre Geduld, mein Thema durchflogen und würde es mir zur großen Genugthuung gereichen, wenn es mir gelungen sein sollte, Sie von der eminenten Wichtigkeit der technischen Elektrochemie im Allgemeinen und für unsere Monarchie im Besonderen überzeugt zu haben. Wenn Sie den vorliegenden Tafeln noch einen kurzen Blick schenken, werden Sie sehen, wie viele Gebiete noch im Versuchsstadium sind, Gebiete, auf welchen die Elektrochemie vollständige Umwälzungen hervorrufen kann. Wenn ich nur die Bemühungen herausgreife, den Stickstoff der Luft durch elektrochemische Verfahren zu binden, im galvanischen Element die Kohle direct in Elektrizität umzusetzen, aus Acetylen unsere organischen Massenartikel zu produciren, so können Sie leicht ersehen, welche Umwälzungen diesbezügliche Erfolge auf dem Gebiete der Düngemittel, der Brennmaterialien, der landwirthschaftlichen Gewerbe bedeuten würden.

Wir haben nun allerdings in unserer Monarchie von der Natur alle Grundbedingungen für eine ausgedehnte elektrochemische Industrie gegeben, doch ist noch mancher Wunsch der theiligten Kreise zu erfüllen, ehe wir mit unserem, heute an der Spitze der chemischen Industrie marschirenden Nachbarstaate werden Schritt halten können.

Ist durch die Schaffung eines neuen Patentgesetzes bereits ein wichtiger Schritt nach vorwärts gethan, so wird hoffentlich bald das in Aussicht genommene neue Actiengesetz die Passivität unseres inländischen Capitals vermindern, eine billige und kurze neue Bahnverbindung mit Triest unseren Export erleichtern, die Schaffung von Lehrkanzeln für Elektrochemie an unseren technischen Hochschulen uns einen einheimischen Stand von jungen Fachkräften heranziehen.

Hoffentlich werden bereits die nächsten Jahre des zweiten halben Jahrhunderts unseres Vereinsbestandes die Erfüllung dieser Wünsche bringen, dann wird bestimmt in weiteren 50 Jahren Ihnen ein Berufenerer als ich über eine mächtige elektrochemische Industrie in Oesterreich berichten können.

Indem ich zum Schlusse noch einer Pflicht der Erkenntlichkeit nachkomme und allen jenen bestens danke, welche mich durch Lieferung von Daten und Demonstrationsmaterial gütigst unterstützten, erlaube ich mir meine heutigen Ausführungen zu schließen.

Kritische Bemerkungen

zur Abhandlung des Herrn Ober-Ingenieurs F. R. v. Loessl: „Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit nach der Formel $V = \sqrt{\frac{g G}{\gamma (F + b v)}} \cdot *$)

Von Josef Altmann, Ingenieur im k. k. Patentamte.

Die in dieser Zeitschrift 1898, Nr. 30—32, erschienene Abhandlung Loessl's und die kritischen Entgegnungen, beleuchten recht grell das Chaos der heute auf dem Gebiete der Luftwiderstandstheorie noch bestehenden irrigen Anschauungen, sowie die Zwecklosigkeit solcher Streitfragen, die sich bereits um mathematisch genau sein sollende Formeln für den Fall der Bewegung einer ebenen Fläche im allseits luftgefüllten Raume drehen, während bei der Ableitung solcher Formeln (wie bei der Loessl'schen $P = \frac{\gamma}{g} F v^2$), von allen Kritiken unbemerkt, Fehler unterlaufen,

die zeigen, dass man sich noch nicht einmal über die für diesen Fall geltende Beziehung zwischen Arbeit und Bewegungsenergie im Klaren ist. Denn es wird die Arbeit, welche notwendig ist um (bei Bewegung einer Fläche im allseits luftgefüllten Raum) einer Luftmasse eine bestimmte (als bekannt vorausgesetzte) Bewegungsenergie zu erteilen, als mit dieser Bewegungsenergie äquivalent angenommen, gerade so wie beim Stoß fester elastischer Körper, ein grober Fehler, dem man (nicht nur bei Loessl) in Luftwiderstandsableitungen auf Schritt und Tritt begegnet, woraus man schließen muss, dass darauf überhaupt noch nie hingewiesen worden sein dürfte.

Die in Folgendem bewiesene Unrichtigkeit der bei diesen Ableitungen verwendeten Beziehung zwischen Arbeit und Bewegungsenergie überhebt mich der Mühe, auf die Unrichtigkeiten dieser Ableitungen im Detail einzugehen, da ja ohne die Kenntnis dieser richtigen Beziehung, an die Aufstellung richtiger Formeln überhaupt nicht gedacht werden kann, die Ergebnisse solcher theoretischer Abhandlungen aus diesem Grunde allein unrichtig sein müssen.

Die Gleichung $L = M \frac{v^2}{2}$, welche Loessl bei Ableitung seiner Grundformel $P = \frac{\gamma}{g} F v^2$ verwendet und welche sagt, dass die zu leistende Arbeit L , welche notwendig ist, um der Luftmasse M im allseits luftgefüllten Raum die Geschwindigkeit v zu erteilen, äquivalent ist der Bewegungsenergie $E = M \frac{v^2}{2}$, welche dieser Luftmasse M innewohnt, ist unrichtig. Denn: Diese Luftmasse M hatte vor Beginn der Bewegung einen Anfangszustand charakterisirt durch die Geschwindigkeit $v = 0$ und die Spannung der atmosphärischen Luft p_0 . Diese Luftmasse M , welche nun durch die Bewegung einer Fläche die Geschwindigkeit v bekommen hat, ist dadurch in einen Zustand versetzt worden, der charakterisirt ist durch die Geschwindigkeit v und durch den Druck p (wobei $p > p_0$). Denn es kann (wie auch v. Loessl selbst an einer Stelle sehr richtig bemerkt) ohne gleichzeitig eintretende Verdichtung gar keine Bewegung der betreffenden Luftmassen im luftgefüllten Raum erfolgen. Wenn nun diese Luftmasse M , deren Zustand durch die Geschwindigkeit v und den Druck p charakterisirt ist, und die ihr zu Folge ihrer Geschwindigkeit in Form von Bewegungsenergie innewohnende Arbeit von der Größe $L = M \frac{v^2}{2}$ abgeben würde, so hätte sie dadurch wohl die Geschwindigkeit $v = 0$ erreicht, aber noch nicht den Anfangszustand, der ja nicht nur durch $v = 0$, sondern auch noch durch p_0 charakterisirt ist; es kann also diese Luftmasse nach Abgabe ihrer Bewegungsenergie noch so viel Arbeit abgeben, um auf ihren Anfangszustand zu gelangen, als sie eben bei der Expansion von dem Druck p auf den An-

fangsdruck p_0 leisten kann. Daraus folgt, dass die Arbeit, welche notwendig ist, um einer Luftmasse M die Geschwindigkeit v zu erteilen, mit Rücksicht auf den Umstand, dass ohne gleichzeitige Compression keine Bewegung im luftgefüllten Raum erfolgen kann, sich zusammensetzt aus jenem Betrage, der notwendig ist, um die Geschwindigkeit dieser Luftmasse von 0 auf v zu bringen, und der dieser Luftmasse in Form von Bewegungsenergie innewohnt, und jenem Arbeitsbetrage, der notwendig ist, um die mit dieser Geschwindigkeitserhöhung unzertrennlich verbundene Spannungserhöhung dieser Luftmassen von p_0 auf p zu bewirken, und welcher Arbeitsbetrag dieser Luftmasse in Form von Spannungsenergie innewohnt.

Es ist somit erwiesen, dass die Gesamtarbeit, welche erforderlich ist, um einer Luftmasse M , bei Bewegung einer Fläche im allseits luftgefüllten Raum, die Geschwindigkeit v zu erteilen, nicht äquivalent der Bewegungsenergie dieser Luftmasse $M \frac{v^2}{2}$ ist.

Die auf streng theoretischer Grundlage durchgeführte Ableitung der richtigen Beziehung zwischen der Bewegungsenergie und der Arbeit, welche erforderlich ist, um bei Bewegung einer Fläche im allseits luftgefüllten Raum einer Luftmasse diese Bewegungsenergie zu erteilen, lässt sich aus dem Zusammenhange meiner Untersuchungen auf diesem Gebiete, welche ich bald veröffentlichen werde, nicht gut loslösen und es wird auch dann näher beleuchtet werden, dass in diesem Zusammenhange zwischen Arbeit und Bewegungsenergie, durchaus kein Widerspruch mit den Gesetzen besteht, die für den Stoß fester elastischer Körper gelten.

Die Parallele mit dem Stoß fester elastischer Körper sei hier mit einigen Worten angedeutet. So lange sich eine Luftmasse M mit einer Geschwindigkeit v im luftgefüllten Raume bewegt, hat sie eine bestimmte Spannung p ($p > p_0$), also wohnt ihr außer ihrer Bewegungsenergie noch eine gewisse Spannungsenergie inne; ebenso hat auch ein fester elastischer Körper von der Masse M , wenn er z. B. von einem mit der Geschwindigkeit v sich bewegendem unendlich großen Körper getroffen wird, in dem Momente, in welchem eine Deformation das Maximum erreicht hat, diese Geschwindigkeit v erhalten, und außerdem hat der Körper in diesem Momente zu Folge seiner Deformation eine Spannungsenergie, welche dadurch, dass sich diese Deformation wieder rückbildet auch in Bewegungsenergie verwandelt wird, und dadurch die Geschwindigkeit des Körpers von der Masse M in dem Momente, in welchem er außer Contact mit dem stoßenden Körper kommt, auf $2v$ erhöht. Also während des Stoßes ist auch beim Stoß fester elastischer Körper die aufgewendete Arbeit nicht gleich der Bewegungsenergie, welche dem gestoßenen Körper innewohnt, sondern ein Theil dieser Arbeit wohnt diesem Körper in Form von Spannungsenergie (zu Folge der Deformation) inne und erst nach erfolgtem Stoß, d. h. wenn der gestoßene mit dem stoßenden Körper nicht mehr in Contact steht, ist auch diese Spannungsenergie in Bewegungsenergie verwandelt worden. Beim Stoß einer bewegten Fläche gegen die sie umgebende Luft kommt der stoßende Körper mit dem gestoßenen nie außer Contact, d. h. wir betrachten nicht die Vorgänge nach dem Stoß, sondern während des Stoßes, also in einem Stadium, in welchem noch nicht alle aufgewendete Arbeit in Bewegungsenergie umgewandelt ist, eine Equivalenz zwischen aufgewendeter Arbeit und erzeugter Bewegungsenergie also nicht besteht.

Dass es überhaupt möglich war, dass in einer Zeitschrift mit einem so grossen akademisch gebildeten Leserkreis, so grobe Verstöße gegen die Gesetze der Mechanik unbemerkt unterlaufen konnten, zeigt, wie fremd das allgemeine Interesse der Lösung dieser (nicht nur für den Flugtechniker) wichtigen Fragen gegenübersteht, und

*) Diese Bemerkungen wurden uns bereits vor Veröffentlichung der Erwiderung Loessl's in Nr. 16 u. 17 d. Bl. eingesandt. A. d. R.

Die Loessl'schen Versuche, die in Form von Erfahrungscoefficienten hätten werthvolle Daten liefern können, sind durch

das Bestreben, daraus coefficientenlose allgemein giltig sein sol-
lende Formeln abzuleiten, nicht nur für die Theorie, sondern
auch für die Praxis werthlos geblieben, denn das Bestreben,
ein Gerippe ausgewählter Versuchsergebnisse mit angepassten
Theorien zu umhüllen, um ihm das Aussehen eines abgeschlossenen
Ganzen mit theoretischer Existenzberechtigung zu geben, beein-
trächtigte nicht nur die Richtigkeit dieser theoretischen Hülle,
sondern drückte auch die den einzelnen Elementen dieses Ver-
suchsgerippes beizumessende Beweiskraft auf jenes Niveau herab,
das im Allgemeinen solchen Paradeversuchen zukommt.

Von Josef Popper.

Obwohl nun Herr v. Loessl in seiner Erwiderung in Nr. 17 diese Inhomogenität ganz deutlich, obwohl unbewusst, aussprach, indem er von einem „fraglichen Flächenraum“, nämlich fraglich bezüglich der Zeit, spricht, sträubt er sich doch dagegen, die

Inhomogenität zuzugeben; ich veröffentliche daher folgende Erklärung:

Die Formel . . . $V = \sqrt{\frac{g G}{\gamma (F + b v)}}$, die die Sinkge-

geschwindigkeit einer zugleich horizontal bewegten Platte geben soll und in der F deren Fläche, b deren Breite und v deren horizontale Geschwindigkeit bedeutet, ist wegen des Summanden $F + bv$ inhomogen und daher jedenfalls nicht zur Verwendung geeignet, selbst wenn sie für einzelne Fälle unter den zufällig gegebenen Verhältnissen mit den Beobachtungen übereinstimmen sollte.“

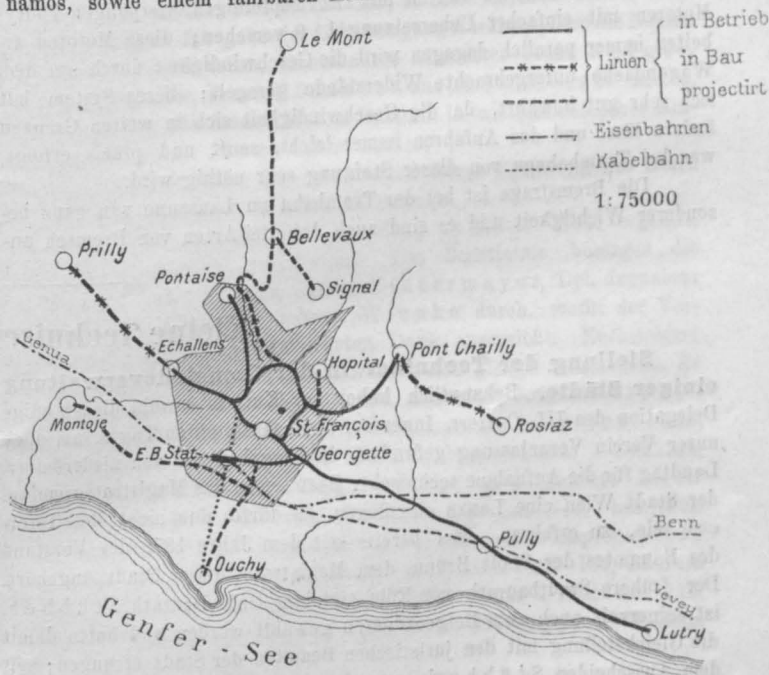
Wien, den 1. Mai 1899.

Prof. Ludwig Boltzmann.

Dr. Ernst Mach.

Die Stromabnahme erfolgt von einem 8—9 mm starken, harten Kupferdraht, der 5 m über dem Boden mit doppelter Isolierung auf Querdrahten oder eisernen, auf 6 m hohen Masten befestigten Consolen geführt ist; die durchschnittlich 35 m von einander entfernten Masten sind in der Stadt Mannesmannröhren, in den Vorstädten Holzstämmen. Die Linie ist in fünf Leitungsabschnitte getheilt, welche von einzelnen von einander unabhängigen Kabeln gespeist werden; nur die Lutry-Linie hat blanke oberirdische Zuleitung. Der Strom nimmt seinen Rückweg durch die mit Kupferdrähten verbundenen Schienen, dann durch drei mit den Punkten der größten Ladung in Contact gebrachten Kabeln.

Die Centralstation enthält eine Wagenremise für 16 Wagen und Außenplätze für im Ganzen 30 Wagen; die Kraftstation selbst besteht aus dem Maschinenraume mit Gasmotoren und direct gekuppelten Dynamos, sowie einem fahrbaren Krahn von 8 t Tragkraft. Dann ist der



Gaserzeugungsraum, zwei Accumulatorräume, die nöthigen Bureaux und Wohnungen und eine Reparaturwerkstätte mit einem sechspferdigen elektrischen Motor vorhanden. Die Gasmotoren, System Crossley, bilden drei Garnituren von je zwei 75 PS Zwillingsmotoren mit 160 Umdrehungen in der Minute. Die Gleichstrom-Dynamos, System Thury, sind sechspolig. Die Gaserzeugung erfolgt nach dem von Fichet &

Heurty modificirten System Dowson; auch hier existiren drei Garnituren, deren jede das Gas für eine der Motoren-Garnituren erzeugt. Den nöthigen Dampf liefern zwei kleine Stehkessel von 8 m^2 Heizfläche. Dieses System hat den Vortheil, dass billige Kleinkohle ($5\text{--}20\text{ mm}$) verwendet werden kann, wodurch der Brennstoffbedarf per Wagenkilometer sich auf nur 35 Centimes stellt.

Die Accumulatoren-Batterien, System Pollack, bestehen aus 300 Zellen mit 700 Ampèrestunden Capacität bei einer Entladungsdauer von drei Stunden, also bei 500 Volt Spannung 115 Kilowatt; dieselben sind parallel zu den Dynamos geschaltet; außerdem ist eine Reserve-

geordnet. Die elektrische Bremse wird vom gewöhnlichen Geschwindigkeits Regulator bedient und besteht darin, dass beide Motoren als Dynamomaschinen auf Widerstand arbeiten; sie ist umso verlässlicher, als sie nicht vom Speisestrom abhängt. Auf der Pontaise-Linie ist der Widerstand hierbei so geregelt, dass die Geschwindigkeit des Wagens thalab 8 km gegen 11 km in der Steigung beträgt. Als zweites Mittel fungirt eine sehr kräftige Handbremse mit Schraubenspindel, welche das Rad mit zwei Backen umgreift; sie lässt ein Anhalten auf $2\text{--}3\text{ m}$ zu. Endlich ist noch eine Sicherheitsbremse mit zwei stählernen Stempeln angeordnet. Werden zwei mit dem Druck von je 1 t auf die Stempel wirkende starke Spiralfedern durch einen Handgriff des Führers ausgelöst, so drücken dieselben die Stempel auf die früher beschriebenen Langschwellen, in welche sie mit zahnartigen Einkerbungen eingreifen; diese Bremse wird nur auf der Pontaise-Linie und nur im Gefahrfalle angewendet.

Die Beleuchtung erfolgt durch sechs sechskerzige Serien-Glühlampen per Wagen; die Beheizung erfolgt elektrisch durch einen Strom von 5 Ampère und 500 Volt.

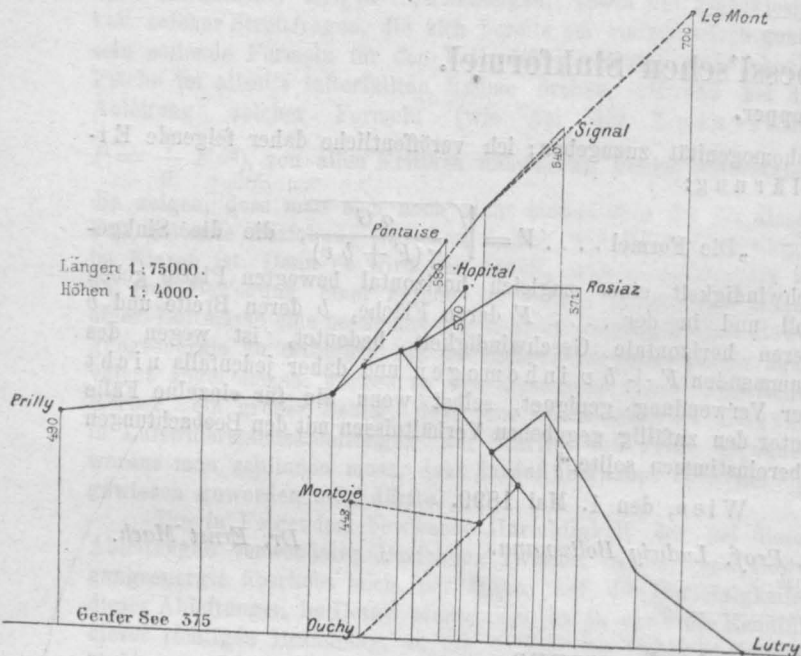
Die Stromabnahme-Vorrichtung ist von gewöhnlicher, stählerner röhrenförmiger Type, 4 m lang und in der Mitte des Wagendaches angebracht; den Contact mit dem Speisedraht besorgt ein Schleifschuh der sich in scharfen Bögen selbstthätig einstellt, jedoch sehr der Abnutzung unterlegen ist.

Der Regulator besteht aus einer flachen Contactbüchse mit verticalem Regularhebel, der bei Arbeiten mit Strom nach links, bei Betätigung der elektrischen Bremse nach rechts bewegt wird. Die einzelnen Contactabtheilungen sind durch einfache Einkerbungen am oberen Rande der Büchse markirt; der verticale Hebel ist vortheilhafter als der horizontale, da ersterer weniger Ellbogenraum benötigt. Der Wagen trägt auf beiden Plattformen einen Regulator.

Die Zeitfolge der Züge beträgt fünf Minuten in der Stadt, bis zu 30 Minuten in den Vorstädten. Die Fahrpreise richten sich nach der Steigung; das Maximum ist 15 Centimes für den ersten, 5 Centimes für jeden folgenden Kilometer; bei $4\text{--}7\%$ Steigung sind 50% , bei $7\text{--}11\frac{3}{4}\%$ 100% Zuschlag; die wirklichen Preise sind jedoch um ein Drittel niedriger. Ein Wagen legt täglich beiläufig 80 km zurück.

Die Kosten der ganzen Anlage belaufen sich auf 1,562.000 Frs. die Betriebskosten per Jahr und Pferdekraft stellen sich auf 200 Frs., für den Bahnkilometer auf 19.540 Frs., für den Wagenkilometer auf 39.3 Frs. Der Betriebscoefficient ist $73\frac{2}{3}\%$, die Verzinsung $4\frac{64}{100}\%$. Wenn die Linien vollständig ausgebaut sein werden, ist eine Kraftübertragung von St. Maurice im oberen Rhonethale mit 150 Ampère und 22.500 Volt auf eine Entfernung von 60 km projectirt, welche auch die Stadt Lausanne mit Kraft und Licht versehen soll. Es ist zwar die Anwendung von Gleichstrom, nicht Drehstrom, beabsichtigt, doch kann diese hochwichtige Frage noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

Walzel.



Batterie von 114 Zellen aufgestellt, welche durch auf niedrigere Spannung transformirten Strom gespeist wird.

Der Wagenpark zählt 21 vierrädrige Motor- und 4 Schleppwagen; jeder der ersteren mit $6\frac{7}{8}\text{ t}$ Gewicht führt 32, auf der Pontaise-Linie nur 28 Passagiere und ist mit zwei 20pferdigen, vierpoligen Thury-Motoren mit einfacher Uebersetzung $1:9$ versehen; diese Motoren arbeiten immer parallel, dagegen wird die Geschwindigkeit durch auf dem Wagendache untergebrachte Widerstände geregelt; dieses System hat sich sehr gut bewährt, da die Geschwindigkeit sich in weiten Grenzen ändern lässt und das Anfahren immer leicht, sanft und präcis erfolgt, was bei Trambahnen von dieser Steigung sehr nöthig wird.

Die Bremsfrage ist bei der Trambahn zu Lausanne von ganz besonderer Wichtigkeit und es sind auch dreierlei Arten von Bremsen an-

Kleine technische Mittheilungen.

Stellung der Techniker in der Gemeindeverwaltung einiger Städte. Bekanntlich haben vor Kurzem sowohl die ständige Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, als auch unser Verein Veranlassung gefunden, in Eingaben an den niederösterreich. Landtag für die Aufnahme technischer Beamten in das Magistratsgremium der Stadt Wien eine Lanze einzulegen. Es dürfte nun nicht ohne Interesse sein, zu erfahren, dass bereits seit dem Jahre 1872 der Vorstand des Bauamtes der Stadt Brunn dem Magistrate dieser Stadt angehört. Der frühere Stadtbaurath von Köln, jetziger Geh. Baurath Stübben, ist seinerzeit auch zum Beigeordneten gewählt worden und hatte damit die Gleichstellung mit den juristischen Beamten der Stadt errungen; seit dem Ausscheiden Stübben's aus dem städtischen Dienste ist dieser Erfolg den Technikern Kölns allerdings wieder verloren gegangen, da sein Nachfolger nicht wieder zum Beigeordneten ernannt worden ist. Nun hat auch das Stadtverordneten-Collegium von Essen a. d. Ruhr in seiner Sitzung vom 13. Jänner 1899 über Antrag des Oberbürger-

meisters Zweigert einstimmig beschlossen, den höheren Baubeamten der Stadt eine angemessenere Stellung zuzuerkennen und zwei neue besoldete Beigeordneten-Stellen zu schaffen, die sodann zwei städtischen Bauräthen verliehen wurden. Für die städtischen Baubeamten der Rheinprovinz ist dieser Beschluss als ein erfreuliches Ereignis zu betrachten, weil damit zum erstenmale eine größere Stadt der Provinz ihren leitenden Baubeamten dauernd die ihnen zukommende Stellung, nämlich die Gleichstellung mit den juristischen Beamten, eingeräumt hat. Hoffentlich wird man diesem Beispiele auch bei uns baldigst nachfolgen und dem eingangs erwähnten Verlangen der städtischen Techniker nach Aufnahme als gleichberechtigte Mitglieder in den Magistrat Rechnung getragen werden.

Deutsche Locomotiven in Japan. Die bekannte Locomotivbauanstalt Kraus & Co. in München und Linz hat die Lieferung von 74 Locomotiven für die japanischen Eisenbahnen übertragen erhalten.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 706 ex 1899.

PROTOKOLL

der außerordentlichen (Geschäfts-) Versammlung.

Donnerstag den 27. April 1899.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher, k. k. Ober-Bergrath A. Rücker
Anwesend: 104 Vereins-Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Der Vorsitzende gibt bekannt, dass heute die Debatte über die Frage der Concentration des technischen Unterrichtes fortgesetzt wird,*) ladet den Herrn Referenten Bauinspector Josef Pürzl ein, als Berichterstatter zu fungiren und bringt einen schriftlichen Antrag des Herrn Oberbergrathes Franz Poech auf Rückweisung des Referates an den Ausschuss zur Verlesung.

Zu dem Gegenstande ergreifen das Wort die Herren: Ober-Ingenieur Ludwig R. v. Stockert, k. k. Regierungsrath, Professor Friedrich Kick, beh. aut. Civil-Architekt k. k. Baurath Theodor Reuter (zur Geschäfts-Ordnung), Ingenieur Otto Mauthner, Ober-Inspector Josef Baron Engerth, k. k. Professor, dipl. Architekt Karl Mayreder, k. k. Baurath Josef Zuffer, Inspector Vincenz Pollack, k. k. Ober-Ingenieur Friedrich Haberlandt, k. k. Baurath Franz R. v. Krenn und der Referent.

Auf Grund der Abstimmung zur Geschäftsordnung erklärt der Vorsitzende, dass der Gegenstand der Verhandlung nicht als eine fachwissenschaftliche Angelegenheit im Sinne des § 28, Punkt 3, der Geschäftsordnung, sondern nach § 28, Punkt 5, weiter verhandelt wird und eröffnet die Specialdebatte. An dieser theilnehmen sich die oben angeführten Redner und wird schließlich folgender Antrag des Herrn k. k. Baurathes Franz R. v. Krenn: „Der Bericht wird an den Ausschuss mit dem Ersuchen rückgeleitet, darin festzustellen, dass bis zum Eintritte in eine Hochschule nur eine einheitliche Mittelschule zulässig sei“, mit großer Majorität angenommen, worauf der Vorsitzende dem Ausschusse für die Stellung der Techniker, insbesondere aber dem Referenten Herrn Bauinspector Josef Pürzl für deren ersprießliche Mühewaltung den verbindlichsten Dank ausspricht.

Mit dem Ausdrucke des Bedauerns, dass der vorgerückten Stunde wegen der Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes Kamillo Sitte entfallen muss, schließt der Vorsitzende die Versammlung 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

(Nach erfolgter Uebertragung der bezüglichen Stenogramme wird ein ausführlicher Bericht über den Verlauf dieses Abends erscheinen.)

Z. 757 ex 1899.

PROTOKOLL

der 22. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 29. April 1899.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher, k. k. Ober-Bergrath A. Rücker.
Anwesend 185 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 15. April 1899 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Baurath Julius Dörfel und Baudirector Rudolf R. v. Gunesch.

3. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

4. Vorsitzender: „In Folge der ganz besonderen Bereitwilligkeit des Ausschusses für die Stellung der Techniker wird der geänderte Ausschussbericht über die Concentration des technischen Unterrichtes in wenigen Tagen in meinen Händen sein; ich werde noch im Laufe der nächsten Woche den neuerlichen Antrag des Verwaltungsrathes darüber einholen, so dass wir in die Lage kommen, diesen so außerordentlich wichtigen Gegenstand

noch in dieser Session zu Ende zu führen. Es findet daher Samstag den 6. Mai l. J. abermals eine Geschäfts-Versammlung statt. An diesem Abende wird Ihnen der geänderte Bericht, betreffend die Concentration des technischen Unterrichtes, zur Beschlussfassung vorgelegt werden.“ (S. Tagesordnung an anderer Stelle d. Blattes.)

5. Vorsitzender: „Ihr Reise-Ausschuss beabsichtigt im Laufe des Sommers folgende Vereins-Excursionen zu veranstalten, u. zw.:

a) in die Wiener Locomotivfabriks-Actien-Gesellschaft in Floridsdorf zur Besichtigung der elektrisch angetriebenen Arbeitsmaschinen, dann der Fabriksbeleuchtung. Im Anschlusse hieran: Besuch des dortigen Etablissements der österreichischen Filtergenossenschaft;

b) in die neue Telephon-Centralanstalt in Wien,

c) in die Kabelfabrik von Siemens & Halske in Leopoldau;

d) auf den Schneeberg. Zu dieser Excursion sollen auch die Damen der Herren Collegen zur Theilnahme gebeten werden;

e) nach Eisenerz, um die dortigen Arbeiten am Erzberg und die Veränderungen in Donawitz zu besichtigen. Diese Excursion soll auch den in den letzten Jahren erst eingetretenen Mitgliedern Gelegenheit bieten, diese großartigen Anlagen kennen zu lernen;

f) nach Lend zur Besichtigung der dortigen Wasserwerksanlagen der Aluminium- und Carbid-Fabrik.“

Die Detail-Programme dieser Excursionen werden rechtzeitig durch die „Zeitschrift“ publicirt werden.

6. Vorsitzender: „Wir schreiten nun zur Wahl des neuen Baumaterialien-Ausschusses.“

Es meldet sich zum Worte Herr Ingenieur F. v. Emperger.

Herr Ingenieur v. Emperger: „Meine Herren! Ich erlaube mir zur Kenntnis zu bringen, dass ich bitte, mich in den neuen Ausschuss nicht wiederzuwählen. Die Gründe dafür sind, dass ich nach zweijähriger Arbeit in diesem Ausschusse keinen Anlass sehe, meine in dem Separatvotum abgeschlossene Thätigkeit einer Wiedererwägung zu unterziehen. Dies vorausschickend, bin ich gerne bereit, meine Kraft dem neuen Ausschusse zur Verfügung zu stellen und jene Quellen und Bauwerke anzugeben, die mir als Grundlage und Vorbild gedient haben.“

Da aber durch meinen Austritt aus dem Ausschusse eine Lücke entsteht, und zwar eine fachliche, da Niemand in demselben sich befindet, der mit Betonbau sich befasst hat, so bitte ich, dies bei der Wahl zu berücksichtigen. Ich gebe der Ueberzeugung Ausdruck, dass die Namen, die wir auf der Liste sehen, insbesondere Altmeister Franz Berger, Sigmund Wagner, Franz Pfeuffer uns eine volle Gewähr bieten, dass die Arbeiten des Ausschusses in Zukunft in wissenschaftlicher Hinsicht keine Kritik zu scheuen haben werden.“

Vorsitzender: Ich ersuche von dieser Erklärung des Herrn Collegen v. Emperger Kenntnis zu nehmen.

Nachdem Niemand sonst das Wort zu dieser Wahl ergreift, werden die Stimmzettel eingefordert. Das Scrutinium besorgen die Herren: Wilhelm Aufricht, Johann Hintermayer, Dpl. Ingenieur Maximilian Steskal und Johann Wienke durch, wofür der Vorsitzende denselben den verbindlichsten Dank ausspricht. Nachstehend das Resultat der Wahl: Abgegeben wurden 152 gültige Stimmzettel. Es erhielten die Herren: k. k. Hofrath und Professor Johann Brik 147, k. k. Baurath Franz Stöckl 147, Bau-Inspector Alfred Greil 145, k. k. Ober-Baurath Franz Berger 141, k. k. Baurath Julius Koch 144, beh. aut. Civil-Architekt Karl Schlimp 144, k. k. Baurath August Hanisch 143, k. k. Professor Bernhard Kirsch 142, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Sigmund Wagner 137, Bau-Inspector Josef Pürzl 136, k. k. Baurath Franz R. v. Neumann 134, Baurath Johann Muttenthaler 126, Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer 114, k. k. Professor Rudolf F. Mayer 110, k. k. Ober-Ingenieur Wilhelm Hauser 101 Stimmen.

7. Vorsitzender: „Ich lade den Herrn k. k. Baurath A. von Wielemans ein über den Entwurf des neuen Honorartarifes für Arbeiten der Ingenieure und Architekten namens des Verwaltungsrathes Bericht erstatten zu wollen.“

Herr Referent: „Die bevorstehende Einführung der Kronenwährung, sowie der Umstand, dass die Auflage des Honorartarifes für architektonische und Hochbauarbeiten vom April 1883 nahezu vergriffen war und eine Neuauflage in gewisser Zeit nothwendig erfolgen musste,

*) S. Protokoll der 20. Geschäfts-Versammlung v. 15. April 1899, Punkt 8, „Zeitschrift“ Nr. 16.

veranlasste die Fachgruppe für Architektur und Hochbau im Jahre 1894 den Antrag auf Revision des Honorartarifes anzunehmen, in welcher Revision nicht bloß die ziffermäßige Umrechnung auf Kronen-Währung besorgt werden sollte, sondern auch solche Anträge Berücksichtigung finden sollten, welche die Beseitigung wahrgenommener Uebelstände in dem Honorartarife zum Ziele haben.

Von diesem Beschlusse wurden auch die andere Fachgruppen unseres Vereines verständigt und eingeladen, bei der Aufstellung der allgemeinen, für alle Fächer gültigen Bestimmungen des Honorartarifes einverständlich vorzugehen. Zur Erzielung dieser Verständigung wurde ein Central-Ausschuss aus den Referenten der Ausschüsse der einzelnen Fachgruppen gebildet, der sogenannte „Referenten-Ausschuss“, welchem die Aufgabe oblag, die einverständliche Aufstellung der den vorliegenden Honorartarifen vorangestellten allgemeinen Bestimmungen, sowie die Fixirung des Zeithonorares, sowie sonstiger Gebühren durchzuführen, während die Aufstellung der besonderen Bestimmungen, sowie der Honorartarife selbst, den Ausschüssen der einzelnen Fachgruppen zugewiesen blieb. Von diesem Referent-Ausschusse, welcher sich im März 1894 constituirte, wurden die in den vorliegenden Entwürfen, mit I. Allgemeiner Theil, II. Arbeitshonorar, III. Zeithonorar und IV. sonstige Gebühren bezeichneten Abtheilungen aufgestellt, in dieser Form von allen Fachgruppen angenommen und damit die beabsichtigte Uebereinstimmung in der Fassung der allen Fachrichtungen gemeinsamen Theile erzielt.

Zur Erläuterung der mit I bis IV bezeichneten Theile des Honorartarifes ist zu bemerken, dass dieselben unter I im Principe und auch theilweise im Wortlaute den in dem früheren Honorartarife §§ 1—4 enthaltenen Bestimmungen entsprechen, unter II ist die Definition des Arbeitshonorares für alle Arbeiten, welche nach Procenten der Bausumme oder anderer in Einzeltarifen vorgesehenen Einheiten berechnet werden kann, gegeben. Unter III ist die Honorarbemessung für jene Arbeiten gegeben, welche nur auf Grundlage des thatsächlichen Zeitaufwandes vergütet werden können, und welche nicht nach Procenten von Bausummen etc. bewerthbar sind. Bei Berathung dieser Abtheilung ist dem Referenten-Ausschusse die Frage vorgelegen, ob es zweckmäßiger sei, die in der Abtheilung III aufzustellenden Honoraransätze als Maximal- oder Minimalhonorar zu bezeichnen.

Bei den Berathungen der Honorartarif-Ausschüsse und in den Fachgruppen selbst, wurde wiederholt darauf hingewiesen, dass nicht selten, nicht bloß von Privaten, sondern auch von Behörden und Aemtern, die Anforderung gestellt werde, Leistungen zu einem geringeren als zu dem in den bisher geltenden Honorartarif vorgesehenen Honorarsätze zu übernehmen, ohne dass, aus verschiedenen Gründen, es immer möglich sei, derlei Ansinnen kurzweg abzulehnen. Es wäre daher praktisch, vorzuziehen, die diesbezüglichen Ansätze gleich als wirklichen Minimaltarif aufzustellen, und dementsprechend eine gewisse Ermäßigung der bisherigen Bemessung eintreten zu lassen. Dementgegen wurde jedoch eingewendet, dass mit der Annahme solcher wirklicher Minimalsätze die Erzielung höherer, den jeweiligen Leistungen entsprechenden Honorirungen fast ausnahmslos ausgeschlossen sein dürfte, da, wie schon erwähnt, Private wie Behörden auf der Einhaltung des Tarifes bestehen würden, wenn auch noch so wohlbegründete Ursache zur Beanspruchung einer höher bemessenen Entschädigung vorliegen würde. Es würde sich demnach viel eher empfehlen, einen Maximaltarif aufzustellen, weil dann diesem Ansinnen ohne empfindliche Schädigung entsprochen werden könnte.

Der Referenten-Ausschuss hat sich jedoch zu dieser Auffassung nicht bekennen wollen, weil damit dem Zwecke, welcher durch die Aufstellung eines Honorartarifes erreicht werden will, und insbesondere der angestrebten möglichst allgemeinen Geltung der in denselben aufgestellten Honoraransätze selbst einigermaßen entgegengearbeitet würde, ohne dass eine Gewähr für die Erzielung höherer, den jeweiligen Umständen entsprechender Honorirungen gewonnen würde. Aus diesen Gründen hat der Referenten-Ausschuss beschlossen und haben sich sämtliche Fachgruppen diesem Beschlusse angeschlossen, dass die Bemessung des Zeithonorares auf der bisherigen Höhe von 25 fl. = 50 Kronen per Tag für Arbeiten im Wohnorte oder in der Kanzlei mit Hinweglassung der Bezeichnung „mindestens“ zu verbleiben habe. Ferner dass bei Arbeiten außerhalb des Wohnortes eine Unterscheidung eingeführt werde, ob mit denselben auswärtiges Uebernachten verbunden sei oder nicht, und zwar ist im letzteren Falle das Honorar per Tag mit 80 Kronen, in ersterem

Falle (wie bisher) mit 100 Kronen = 50 fl. bemessen worden. Außerdem ist durch den in den folgenden Absätzen gegebenen deutlichen Hinweis auf erschwerende Umstände oder vermehrte Auslagen, die auf 500% der obigen Ansätze bemessene Erhöhung für solche Fälle so vorgesehen worden, dass in den voraussichtlich meisten Fällen auf Grundlage des Honorartarifes eine entsprechende Honoraraufstellung ermöglicht sein wird.

In der Abtheilung IV sind die Gebühren für häufiger vorkommende Arbeiten auf Grund von Erfahrungsdaten aufgestellt worden.

Die Herstellung des Honorartarifes ist in zwei getrennten Theilen beantragt, und zwar enthält der eine Theil den Honorartarif für Ingenieur-Arbeiten, der andere denselben für Arbeiten im Hochbau und in der Architektur, und sollen diese beiden Drucksorten zur Bequemlichkeit des Gebrauches jede separat verkäuflich sein, wie bisher.

Der Honorartarif für Ingenieur-Arbeiten enthält, wie schon erwähnt, in den Abtheilungen I—IV die allgemeinen und einleitenden Bestimmungen, sodann folgen die besonderen Bestimmungen und die Honorartarif-Tabellen für folgende Arbeitsgebiete:

- a) den Honorartarif für Vermessungs-Arbeiten,
- b) „ „ „ Ingenieur-Arbeiten beim Straßenbau,
- c) „ „ „ „ „ Wasserbau,
- d) „ „ „ „ „ Brückenbau und bei Eisenconstructions,
- e) „ „ „ „ „ Eisenbahnbau,
- f) „ „ „ „ „ Maschinenbau,
- g) „ „ „ „ „ Berg- und Hüttenwesen,
- h) „ „ „ „ „ in der Heizungs- und Lüftungs-Technik.

An der Aufstellung dieser Tarife und besonderen Bestimmungen haben mitgewirkt als Delegirte der Fachgruppen die Herren, und zwar

Für die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure: Paul Klunzinger, Jos. v. Podhagsky, M. Ludw. Huss, Franz Pfeuffer, Karl Zelinka;

für die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure: Wilhelm Helmsky, Max Ritter v. Pichler;

für die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner: Dr. Moriz Caspaar, Anton Rücker, Emil Heyrowsky;

für die Fachgruppe der Gesundheitstechniker: Gust. Genz, Hermann Beranek, Attilo Rella, Franz Ritter v. Gruber.

Ferner an der Aufstellung der Honorartarife: für Vermessungsarbeiten: Anton Tichy; für Straßenbau: Hugo Riedel; für Eisenbahnbau: Franz Hafferl.

An der Aufstellung des Honorartarifes für Architektur und Hochbau haben mitgewirkt als Delegirte des Fachgruppenausschusses: A. v. Wielemans als Obmann des Referenten-Ausschusses, dann Oscar Merz, Julius Koch.

Ueber diesen Theil des vorliegenden Elaborates ist zu bemerken, dass wie schon erwähnt, die Abtheilungen I—IV identisch mit dem Honorartarif für Ingenieur-Arbeiten sind, während unter Abtheilung V von § 9 bis 16 die im bestehenden Honorartarif behandelten Bestimmungen von § 5—9 und 13—16 in theilweise geänderter Fassung aufgenommen sind, woran sich die in Form und Princip unveränderten Honorartarif-Tabellen in Percentsätzen der Bausumme anschliessen, mit dem Unterschiede jedoch, dass der Beginn derselben auf 5000 Kronen (statt 2000 fl.) und bis zur Höhe von 600.000 Kronen = 300.000 fl. statt neun, nunmehr 12 Zwischensummen oder Abstufungen eingesetzt erscheinen, so dass gleichmäßig stetig fallende Percentsätze (in Ganzen, Zehntel- und Hundertel-Percent) sich erzielen ließen. Der (beginnende) Honorarpercentsatz für die kleinste Bausumme ist in der II. III., IV. und V. Classe erhöht worden, der (abschließende) Honorarpercentsatz jedoch in gleicher Höhe verblieben.

Es haben die einzelnen Fachgruppen sowohl die von dem delegirten Referenten-Ausschuss aufgestellten allgemeinen und Zeithonorarbestimmungen etc. der Abtheilung I—IV vollinhaltlich angenommen als auch die von den Specialausschüssen der Fachgruppen aufgestellten besonderen Bestimmungen, sowie die Honorartarif-Tabellen genehmigt und zwar die (laut Protocollarbeschlüssen) Fachgruppe für Architektur und Hochbau die allgemeinen Bestimmungen am 12. und 19. März 1897, die besonderen Bestimmungen am 29. März 1897; die

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, allgemeine Bestimmungen 13. Juni 1898. besondere Bestimmungen 13. Juni 1898, die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, 29. December 1898; die Fachgruppe für Gesundheitstechnik 15. Februar 1899; die Fachgruppe für Maschinenbau, die allgemeinen und besonderen Bestimmungen am 14. März 1899.

Ich ersuche die geehrte Versammlung diese „Bestimmungen“ genehmigen zu wollen.“

Da über Anfrage des Vorsitzenden zu diesem Gegenstande Niemand das Wort ergreift wird das Eloborat en bloc angenommen, worauf der Vorsitzende jene Herren, welche an dieser wichtigen lang-ersehnten Arbeit sich betheiligt haben, insbesondere aber dem Herrn Referenten den verbindlichsten Dank ausspricht.
(Die Bestimmungen können von den Herren Vereinsmitgliedern im Secretariate kostenlos bezogen werden.)

8. Vorsitender: „Da Niemand das Wort verlangt, schließe ich die Geschäfts-Versammlung und lade den Herrn k. k. Professor Czischek ein, den angekündigten Vortrag: „Ueberein neues System eines Schiffhebewerkes zu halten.“

Zu diesem Vortrage meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Josef Dertina, welchem der Herr Vortragende erwidert.

Vorsitzender: „Meine Herren! Ich glaube in Ihrem Sinne zu sprechen, wenn ich mich dem vom Herrn Vortragenden zum

Schlusse seines Vortrages ausgesprochenen Wunsche, dass dieses Project unserer Binnenschiffahrt Nutzen bringen möge, voll und ganz anschließe.

Ich danke dem Herrn Vortragenden ganz besonders für seine interessanten Ausführungen und erkläre die Sitzung für geschlossen.“

Schluss: 9 1/2 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 16. bis 29. April 1899.

1. Gestorben ist Herr:

Cuntz Friedrich, Ingenieur in Berlin.

2. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Schindler Conrad, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;

Schönberg Arthur, Ingenieur der Firma Schultz & Goebel in Wien.

3. Als Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Weinberger Emil, Ingenieur in Wien;

Weinberger Rudolf, Ingenieur in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Sr. Majestät der Kaiser hat dem Hauptmanne des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes, Herrn Heinrich Kirchner von Neukirchen, das Militär-Verdienstkreuz verliehen und denselben zum Major im Infanterie-Regimente von Kovacs Nr. 12, ferner den Marine-, Land- und Wasserbau-Ober-Ingenieur I. Classe, Herrn Franz Oliva, zum Obersten-Ingenieur ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat den Ober-Ingenieur der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft August Steiner mayr zum ordentl. Professor des Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbaues an der technischen Hochschule in Brünn ernannt.

Offene Stellen.

65. Beim schlesischen Landesbauamte gelangen zur sofortigen Besetzung: drei Bauadjunctenstellen mit einem jährlichen Adjutum von 800 fl., eventuell drei definitive Ingenieurstellen der IX. Rangklasse mit der Möglichkeit der Vorrückung in die VIII. und VII. Rangklasse, d. i. mit dem Anfangs-Jahresgehalte von 1400 fl. und der Activitätszulage von 250 fl. Gesuche sind bis 30. Mai l. J. beim schlesischen Landesausschusse in Troppau einzubringen. Näheres im Inseratentheil des Blattes.

66. Beim Technologischen Gewerbemuseum der Handels- und Gewerbekammer in Prag gelangt die Directorstelle zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien und Verwendung, sowie der Kenntniss der Landessprachen sind bis 31. Mai l. J. bei der genannten Kammer einzureichen.

67. Für den Bau- und Bahnerhaltungsdienst werden bei der Oesterreichischen Nordwestbahn Ingenieure aufgenommen. Die erste Anstellung erfolgt als Ingenieuradjunct in definitiver Stellung mit 900 fl. Jahresgehalt und dem normalmäßigen Quartiergelde. Gesuche sind an die Baudirection einzusenden. Näheres im Inseratentheil dieses Blattes.

Zulassung der Tragnetzbleche bei Bauführungen. Der

Wiener Magistrat hat mit Verordnung vom 15. April l. J. die Verwendung des von der Firma R. Ph. Wagner in Wien erzeugten Tragnetzbleches (expanded metal) bei Herstellung von Decken und Abtheilungswänden aus Portland-Cement-Beton unter gewissen Bedingungen als zulässig erklärt. *)

Zulassung von Platten aus Gyps und Kesselschlacke.

Der Wiener Magistrat hat mit Beschluss vom 13. April l. J. die Verwendung der von der Firma W. Schückher in Wien erzeugten Platten aus Gyps und Kesselschlacke zur Herstellung von Abtheilungswänden bei Bauten unter gewissen Bedingungen als zulässig erklärt. *)

*) Die bezüglichlichen Decrete liegen im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf.

Die k. u. k. Pionnier-Cadettenschule zu Hainburg a/D.

Niederösterreich, nimmt zu Beginn des nächsten Schuljahres (September 1899) circa 60 Studirende in den I. Jahrgang auf. Für den Eintritt in den I. Jahrgang ist normal die absolvirte 5. Classe einer öffentlichen Mittelschule, bezw. einer gleichwerthigen Lehranstalt erforderlich. Aspiranten, welche bloß die vier unteren Classen einer Mittelschule absolvirt haben, müssen einen mindestens „befriedigenden“ Gesamterfolg nachweisen.

Die Pionnier-Cadettenschule bietet den Zöglingen bezüglich ihrer weiteren Carrière ganz wesentliche Vortheile. Das Schulgeld beträgt die Hälfte von jenem der übrigen Cadettenschulen. Das Schulcommando ist gerne bereit, alle die Aufnahme betreffenden Anfragen der Eltern und Angehörigen zu beantworten und denselben die, sämmtliche Eintritts-Bedingnisse enthaltenden Programme zuzusenden, sobald das bezügliche Ansuchen der Schule zugeht.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung des Baues des Forstdirections-Palais in Agram. Offerte auf den Gesamtbau oder einzelne Leistungen lautend müssen bis 8. Mai, 10 Uhr Vormittags, bei der kgl. Forstdirection in Agram eingebracht werden. Die Bedingungen, Pläne etc. können bei der genannten Direction und im Forstdepartement des Ackerbauministeriums in Budapest eingesehen werden. Vadium 50%

2. Wegen Vergebung der Zimmermanns- und Stuccaturarbeiten, sowie der Herstellung der Flachziegelgewölbe in den Gängen beim Baue eines Knaben-Volksschulgebäudes in der Grüne Thorgasse 9 im IX. Bezirke findet am 8. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%

3. Anlässlich des Baues des öffentlichen Bezirkskrankenhauses in den kgl. Weinbergen in Prag kommen Erd-, Maurer- und Tagelöhnerarbeiten. Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten im Offertwege Vergebung. Offerte sind bis 10. Mai, 2 Uhr Nachmittags, im Einreichungsprotokoll des Bezirksausschusses zu überreichen, bei welchem die Baubehelfe gegen Einsendung von 5 fl. erhältlich sind.

4. Aus Anlass des Baues eines städtischen Volksbades im XI. Bezirke in der Geiselberggasse werden die hiezu erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten, die Lieferung der hydraulischen Bindemittel und der Traversen etc. im Offertwege vergeben. Die Offertverhandlung findet am 18. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%

5. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direction Villach wird in der Station Vordenberg die Locomotivremise zur Vergrößerung gelangen und werden die bezüglichlichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Der Kostenvoranschlag beträgt 12.600 fl. Angebote sind bis 15. Mai, 12 Uhr Mittags, der genannten Direction einzusenden, woselbst auch die Offertbedingungen, Pläne etc. einzusehen sind. Vadium 50%

6. Seitens der Gemeinde Marklowitz (Bezirk Freistadt, Schlesien) wird der Bau eines Volksschulgebäudes im Offertwege vergeben. Pläne und Bedingungen liegen in der dortigen Gemeindekanzlei

zur Einsicht auf. Offerte sind bis 15. Mai, 12 Uhr Mittags, beim Gemeindevorstande einzubringen.

7. Die Gemeinde Olmütz vergibt im Offertwege die Lieferung der Einrichtung des städtischen Schlachthofes u. A. die maschinelle Einrichtung sammt Kühlmaschinen, die mechanische Einrichtung, die Kaltwasserleitung, die Warmwasserleitung, die elektrische Beleuchtung etc. Offerte sind bis 15. Mai l. J. einzureichen.

8. Die k. k. priv. Dux-Bodenbacher Eisenbahn in Prag vergibt den Bau einer circa 3-4 km langen normalspurigen Schleppbahn zur Schlachthanlage bei Buckwa (Bezirk Falkenau a. E.) im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von 44.000 fl. im Offertwege. Pläne, Kostenanschläge etc. sind bei der genannten Bahnverwaltung einzusehen. Angebote müssen bis 15. Mai eingebracht werden.

9. Vergebung der Herstellung eines Schotterfanges und einer Spülanlage am Alsbache und eines Schotterfanges am Kräuterbach in Neuwaldegg, und zwar Erd-, Baumeister- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von 16.364 fl. 19 kr. und 4600 fl. Pauschale, Steinmetzarbeiten im Betrage von 2361 fl. 22 kr. und Zimmermannsarbeiten im Betrage von 2433 fl. Offerte sind bis 18. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

10. Bei der normalspurigen Localbahn Teplitz-(Settzenz-) Reichenberg wird in den Theilstrecken Karlswald-Reichenberg A. T. E. und Verbindungsbahnen sammt Schleppbahn in Reichenberg die Ausführung nachstehender Arbeiten im Offertwege vergeben, u. zw.: a) für das Bauos 16 die Herstellung des Unterbaues und der Nebenarbeiten, ausschließlich der Eisenconstruktionen der Objecte im Kostenbetrage von 181.662 fl. 60 kr., die Herstellung des Oberbaues und der Schotterlieferung, ausschließlich der Lieferung der Oberbaumaterialien und der mechanischen Einrichtungen im Betrage von 50.797 fl. 75 kr., die Herstellung der Hochbauten, ausschließlich aller Einrichtungen derselben im Betrage von 108.350 fl., b) für das Bauos 17 die Herstellung des Unterbaues und der Nebenarbeiten, ausschließlich der Eisenconstruktionen im Betrage von 233.544 fl. 80 kr., die Herstellung des Oberbaues und der Schotterlieferung, ausschließlich der Oberbaumaterialien im Betrage von 36.391 fl. 45 kr. und die Herstellung der Hochbauten, ausschließlich der Einrichtungen im Betrage von 165.170 fl. Offerte sind bis 18. Mai, 2 Uhr Mittags, bei der Direction der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Teplitz einzureichen, und liegen dortselbst die Pläne, Kostenanschläge etc. zur Einsicht auf, resp. können gegen Erlag der Selbstkosten von dort bezogen werden.

11. Die k. k. Staatsbahn-Direction Villach vergibt die diesbezüglichen Arbeiten für die Vergrößerung des Aufnahmegebäudes in der Station Lees-Veldes im Offertwege. Die Bausumme für diese Herstellung beträgt 18.000 fl. Offerte sind bis 20. Mai, 12 Uhr Mittag, bei der k. k. Staatsbahn-Direction Villach einzubringen, bei welcher die Baubehelfe einzusehen sind. Vadium 5%.

12. Vergebung des Baues einer Wasserleitung von Cueva del Fraile nach der Stadt Cuenca (Spanien) im veranschlagten Kostenbetrage von 66.071-94 Pesetas. Offerte sind bis 26. Mai l. J. an das Secretario del Excelentísimo Ayuntamiento in Cuenca oder Dirección general de Administración in Madrid zu richten. Die Caution beträgt 3303 Pesetas. Nähere Details können aus dem diese Ausschreibung enthaltenden Ausschnitte der „Gaceta de Madrid“ beim k. k. Handelsmuseum in Wien ersen werden.

Bücherschau.

4293. **Moderne Architectur.** Von Otto Wagner, Architekt k. k. Oberbaurath und Professor. II. Auflage. Verlag von A. Schroll und Comp.

Diese seinen Schülern als Führer auf ihrem so überaus schwierigen Kunstgebiete gewidmete Schrift hat innerhalb dreier Jahre eine zweite Auflage erlebt, eine Thatsache, die allein schon zeigt, wie groß Otto Wagners Einfluss auf seine Fachgenossen und Schüler ist, wie er ihnen zum Herzen gesprochen hat und wie sehr sich die seine Thaten erläuternden Worte mit seinen Werken decken. Mitten in der großen modernen Kunstbewegung steht Otto Wagner als eine Individualität da, die, aufgewachsen in den Traditionen der großen Kunst, als Führer und Lehrer von nicht zu verkennender Bedeutung ist. Es kann nicht geläugnet werden, daß die Moderne auf allen Gebieten der bildenden Kunst an Boden gewonnen und das bequeme Einerschreiten in althergebrachten bewährten, aber ausgetretenen Pfaden ein Ende gefunden hat, dem phantasiebegabten Baukünstler, der mit eigenen Augen in die Welt hinausblickt, eröffnet sich eine Aussicht, wie sie in so kurzer Zeit kaum zu erwarten war. Es ist überaus interessant, in Wagners Schrift die Capitel: Der Architekt, der Stil, die Composition, die Construction und die

Kunstpraxis nachzulesen, aus denen sich ebenso sehr der begeisterte Vertreter seiner Kunst, als auch eine bedeutende Individualität äußert. Der ideale Zug und der praktische Sinn, der durch das Capitel „Der Architekt“ geht, macht dieses Buch zu einem der lehrreichsten Wegweiser für Schule und Familie, und die Bemerkungen, welche über den Staat und seine Stellung zur Baukunst fallen, werden nicht oft genug zu wiederholen sein. Nicht minder richtig sind die Bemerkungen im Vorwort der 2. Auflage über die ungesunden Früchte der „Moderne“, und wollen wir mit Wagner hoffen, dass „Genie, Arbeit und Zeit viele der entstandenen Formen zu reinen und dauernden Krystallen wandeln werden“. „Nicht alles was modern ist, ist schön“, sagt Wagner, „und sollte unser Streben dahin gehen, dass nur wirklich Schönes modern sein kann“. Dass die „Moderne“ vor den Copisten ebenso wenig sicher ist, wie es bisher die Meister der Tradition waren, können wir stündlich sehen. Gott schütze die „Moderne“ vor diesen Freunden, vor ihren Feinden wird sie sich selbst zu schützen wissen.

Eingelangte Bücher.

6887. **Praktische Dynamoconstruction.** Von E. Schultz. 8°. 71 S. m. 35 Abb. und 1 Taf. 2. Aufl. Berlin 1899. Springer. Mark 3.—

6386. **Vollständige Anleitung zum Formen und Glessen.** Von E. Uhlenhuth. 8°. 176 S. m. 17 Abb. 4. Aufl. Wien 1899. A. Hartleben. fl. 1.10.

3891. **Die Baustatik.** Von L. Hintz. 8°. 360 S. m. 305 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1899. B. F. Voigt. Mark 8.—

4612. **Die Gasmachine.** Von R. Schröttler. 8°. 245 S. m. 305 Abb. u. 9 Taf. 3. Aufl. Braunschweig 1899. Goeritz. Mark 13.—

3714. **Die Bauformenlehre.** 3. Band von H. Issel. 8°. 192 S. mit 675 Abb. u. 10 Taf. Leipzig 1899. B. F. Voigt. Mark 5.—

5018. **Bauwerke der Schweiz.** Herausgegeben vom Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. Heft II. Zürich 1898. A. Rautstein.

4387. **Aperçu de chemins de fer russes depuis l'origine jusqu'en 1892 de la société imperiale technique de Russie.** Redacteur en chef A. de Gortschakov. 8°. Zwei Bände in Atlas. 1897. Bruxelles. Weissenbruch.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 803 ex 1899.

TAGES-ORDNUNG

der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 6. Mai 1899.

1. Beglaubigung der Protokolle der Geschäfts-Versammlungen vom 26. und 29. April 1899.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Fortsetzung der Debatte über die Frage der Concentration des technischen Unterrichtes. Berichterstatter: Herr Bau-Inspector Josef Pürzl.
5. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes Kamillo Sitte: „Ueber die Grundideen der achtundvierzig Jubiläums-Kirchenentwürfe“.

Zur Ausstellung gelangen:

1. „Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und in seinen Grenzgebieten“.
2. Durch die Firma Frischauer & Co. Austrichproben auf Holz und Eisen mit japanischem Rhuslack.

Fachkruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 10. Mai Besichtigung der neuerrichteten Eisfabrik der Approvisionierungs-Gewerbe in Wien, II. Pasettigasse 76, unter Führung des Herrn beh. aut. Bau-Ingenieurs Johann Hermansk. Zusammenkunft an der Stirnseite des Nordwestbahnhofes 4 Uhr Nachmittags.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VIII bei.

INHALT: Zur Entwicklung der technischen Wissenschaften und Künste in den letzten fünfzig Jahren. VI. Entwicklung und Zukunft der technischen Elektrochemie. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Victor Engelhardt, gehalten in der Vollversammlung am 11. März 1899. — Kritische Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn Ober-Ingenieurs F. R. v. Loessl: Der aerodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit. Von Josef Altman, Ingenieur i. d. k. k. Patentamt. — Kleine technische Mittheilungen. — Vereins-Angelenheiten. Protokoll der außerordentlichen (Geschäfts-)Versammlung. Protokollungen. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Ll. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 12. Mai 1899.

Nr. 19.

Alle Rechte vorbehalten.

Zur Entwicklung der technischen Wissenschaften und Künste in den letzten fünfzig Jahren.

Vorträge, gehalten anlässlich der Feier des fünfzigjährigen Bestandes des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereines.

Festvortrag

des k. k. Ober-Bergrathes Anton Rücker, gehalten in der Festversammlung am 18. März 1899.

Einleitung.

In der menschlichen Natur liegt der Drang zum Schaffen und zum Fortschritt. Als Pionnier des Fortschritts ist zunächst der Techniker berufen; doch muss er seine Kräfte ungehindert walten lassen können.

Es war im Jahre 1848. Unser theueres Vaterland zählte damals schon auf technischem Gebiete eine Reihe glänzender, berühmter Namen, eine Reihe von Heroen der technischen Wissenschaft und Kunst, allein der Stand der Techniker als solcher hatte nur eine bescheidene Stellung, ein bescheidenes Ansehen. Woher das kam? Es lag wohl in den Verhältnissen der damaligen Zeit. Der Techniker fand noch nicht genügende und richtige Verwendung; das ihm zugewiesene Feld der Thätigkeit war noch zu klein. Wohl beschäftigte der Staat bei der allgemeinen Verwaltung Ingenieure, aber sie waren gering an Zahl und meinen Verwaltung Ingenieure, aber sie waren gering an Zahl und gering bezahlt. Besser war es bei den Bahnen, die damals noch zumeist im Besitze des Staates waren; doch war das Netz nur 1100 km lang und der Bedarf an Technikern bald gedeckt.

Die Industrie stand gegen den Westen weit zurück; Fabriken gab es noch verhältnismäßig wenig, und wurden diese meist mit Wasserkraft betrieben; die Antriebsmaschinen waren gewöhnlich Wasserräder, welche die Gilde der Geschirrbauer herstellte, weniger Turbinen, die der Techniker construiren und erbauen musste. Die Dampfkraft fing erst an, sich in der Industrie allmählig Bahn zu brechen; es waren damals nur 400—500 Dampfmaschinen (ohne Locomotiven) mit zusammen 1500 Pferdekraften thätig.

Bei den Communen in der Provinz war die Thätigkeit im Bauwesen nahezu gleich Null, in den Hauptstädten beschränkte sie sich auf das möglichst kleinste Maß. Wohin wir immer blickten, war für den Techniker das Feld der Thätigkeit nur eng begrenzt.

Das Fundament für jeden Fortschritt ist die Schule. Die technischen Schulen waren im Jahre 1848 noch nicht ausgestaltet; sie waren noch zu jung. Erst mit Anfang dieses Jahrhunderts war man zur Einsicht gelangt, dass die Technik eigene Schulen braucht. Bekanntlich wurde in Oesterreich die erste technische Schule in Prag 1806, jene in Wien 1815 errichtet. Dabei waren Anfangs die Bedingungen für die Aufnahme noch sehr lax; die Humaniora und auch weniger Classen des Gymnasiums genügten, um als ordentlicher Hörer aufgenommen zu werden; deshalb sahen die Hörer der Universität auf die Techniker, als nicht auf gleicher Bildungsstufe stehend, herab.

Nur eine technische Anstalt war damals den Hochschulen gleich gehalten, das war die Bergakademie in Schemnitz. Sie war schon im Jahre 1770 von der glorreichen Kaiserin Maria Theresia gegründet und die Bedingungen für die Aufnahme waren ganz die gleichen, wie für die Universität, nämlich die absolvirte Philosophie. Dessenungeachtet waren die Zöglinge dieser

Anstalt nach Absolvirung geradeso schlecht bezahlt, wie die anderen Techniker.

Wenn wir die Verhältnisse jener Zeiten überblicken, so fehlte dem Techniker eigentlich Alles, um sich eine angesehene Stellung zu erringen. Es fehlte der rege Wechselverkehr zwischen Forschern und den praktischen Meistern, der geeignet ist, die gegenseitige Aufklärung zu bewirken; es fehlte ihm das freie Wort, um in Vereinen oder sonst im öffentlichen Leben sich hervorzuthun; er war nicht frei in seinem Wirken, in der Ausführung seiner Pläne und Ideen, wenn diese auch noch so zeitgemäß und richtig waren, denn es mangelten hiefür theils das Verständnis, theils die Mittel.

Aber auch das Feld — es war nicht frei. Nur beim Bergbau und Hüttenwesen, sowie beim Bahnbau war eine regere Thätigkeit vorhanden, auf allen übrigen technischen Gebieten herrschte Ruhe, herrschte Stillstand. Die Kraft der Technik war gelähmt, sie konnte nicht zur richtigen Geltung kommen.

In richtiger Erkenntnis dieser Thatsachen und durchdrungen von der Ueberzeugung, dass es endlich auch in unserem theueren Vaterlande vorwärts gehen müsse, dass der Technik es vor Allem vorbehalten sei, den Fortschritt anzuregen und zu pflegen, die Hilfsmittel zu erfinden und anzugeben, um die Industrie zu heben und diese kräftig zu gestalten im Kampfe mit den vorgeschrittenen Ländern, beseelt von der festen Ueberzeugung, dass die großen Aufgaben der Technik in erster Linie durch collegiales Zusammenhalten, durch vereintes Auftreten nach Außen, durch gegenseitige Ausbildung und Unterstützung, durch Klärung, Verbreitung und Verallgemeinerung gesunder Ideen, kurz, „mit vereinten Kräften“ gefördert werden müssen, versammelten sich am 2. Mai 1848 die Herren: J. A. Fischer, k. k. Ingenieur; Kreutzl, Ingenieur; E. Lilienfeldt, Canal- und Brückenbau-Ingenieur; Nedwiedek, Ingenieur; Perner, k. k. Ingenieur-Assistent; Julius Pollak, k. k. Ingenieur; Friedrich Schnirch, Unter-Inspector der Staatsbahnen; R. v. Sonnenthal, Civil-Ingenieur, und Johann Ubell, k. k. Ingenieur, um zu berathen, in welcher zweckmäßigsten Weise eine Vereinigung der Ingenieure geschaffen werden könnte.*) Die Seele dieser kleinen Versammlung, der eigentliche Gründer unseres Vereines, war aber Friedrich Schnirch.

Diese Herren haben den Oesterreichischen Ingenieur-Verein geschaffen, welcher sich am 8. Juni 1848 constituirte. Ehre ihrem Andenken! Sie haben für unser Fach, ja, ich kann wohl sagen, für unser Vaterland epochal gewirkt.

Ausdrücklich muss ich hier erwähnen, dass die Gründung unseres Vereines im Schoße des österreichischen Gewerbevereines

*) Dem Comité zur Gründung des Oesterreichischen Ingenieur-Vereines waren im Laufe der nächsten Tage noch beigetreten die Herren Ingenieure: Amadé und Emil Demartean, Lewicki, Oescher und Schmidl.

vorbereitet wurde; dieser hatte es verstanden, schon 8 Jahre früher unter den schwierigsten Verhältnissen sich zu gründen, und was noch mehr sagen will, sich zu jenen Zeiten zu erhalten, zu wirken und zu schaffen zur Hebung des Gewerbes. Die Namen seiner Gründer gehören der technischen Geschichte an.

Am 9. Juli 1848 wurden die Statuten unseres Vereines in der Vollversammlung angenommen und zugleich beschlossen, im Sinne der Statuten für die angewandten technischen Wissenschaften vier Sectionen (Fachgruppen) zu bilden, und zwar: a) für die Bauwissenschaften, b) für die Mechanik und den Maschinenbau, c) für das Berg- und Hüttenwesen, d) für die chemische und physikalische Technologie. Wir sehen hieraus, mit welcher Sorgfalt, die Bedürfnisse der Bedürfnisse und mit welcher Sorgfalt, die Bedürfnisse zu befriedigen, die Statuten ausgearbeitet wurden. Man hatte ganz genau erwogen und als gut erkannt, dass Detailfragen nur in eigenen Fachgruppen mit Erfolg behandelt werden können. Theilung der Arbeit nach den verschiedenen Fächern lag der Idee zu Grunde, und man hatte damit, wie es später die Zeit gelehrt, das Richtige getroffen.

Es kann hier an dieser Stelle und in der mir zugemessenen Zeit nicht meine Aufgabe sein, die weiteren Schicksale des Vereines zu schildern, es ist dies in der Festschrift in glänzender Art geschehen; doch das Programm will ich noch kurz skizzieren, wie es durch die Statuten aufgestellt und vom Vereine auch stets gehandhabt wurde:

„Gegenseitiger Meinungs-austausch in regelmäßig abzuhaltenden Versammlungen, durch Vorträge und persönlichen Verkehr, wodurch Erfahrungen der Einzelnen der Gesamtheit zu Nutzen gebracht werden sollen, um dadurch manche Lücken des Wissens auszufüllen, die auf anderem Wege zu beseitigen, bei der damals auch im Auslande noch mageren technischen Literatur und der mangelhaften Ausgestaltung der damaligen technischen Schulen wohl kaum möglich war.

Gründung einer Zeitschrift als Depositum alles Wissenswürdiges, das auch den nicht in Wien wohnenden Ingenieuren ein Mittel zur weiteren Vervollkommenung bieten sollte.

Aussetzung von Preisen für die Lösung wichtiger, wissenschaftlicher Fragen und Ansuchen an die Regierung, die Mitwirkung des Vereines an der Förderung aller öffentlichen Angelegenheiten zu ermöglichen durch die Beiziehung seiner Delegirten zur Berathung über die Ausführung großer Bauten.“

Dieses Programm, ein Programm des wahren Fortschritts, wurde auch redlich eingehalten und in kaum anderthalb Decennien war der Verein ein mächtiger, maßgebender Factor, sowohl auf technischem Gebiete, als in der Oeffentlichkeit geworden.

Dass er in so kurzer Zeit dies Ziel erreichte, hatte er in nicht geringem Maße der kräftigen, zielbewussten Leitung zu verdanken. Jeder Vorsteher des Vereines war der rechte Mann am rechten Platze und steuerte das ihm anvertraute Schiff durch die oft stürmisch bewegten Wogen kräftig durch.

Nicht so glücklich waren bis dahin die Architekten gewesen, die ihre, im Jahre 1848 begründete Vereinigung wieder verloren hatten. Da gab die 14. Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Wien im Jahre 1864 den willkommenen Anlass zur Vereinigung der Architekten und Ingenieure, und so entstand aus dem Oesterreichischen Ingenieur-Verein unser jetziger Verein, der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein. Erst von da an war unser Verein das angestrebte Ganze geworden, und auf seine Fahne nahm er später das Bildnis Galilei's und wählte als Devise die von diesem geistigen Recken in Gefahr und Noth ausgesprochene These: „E pur si muove“. Und fort bewegte sich das Schaffen und das Wirken, die Fundamente eines jeden Fortschrittes, und auf diese Fundamente aufgebaut hat sich allmählig das Ansehen unseres Vereines und ist gelangt bis zur heutigen Größe.

Ich will mich nun bemühen, über die Fortschritte auf den wichtigsten, technischen Gebieten in den letzten 50 Jahren eine kurze Skizze zu entwerfen, und dabei anzudeuten, wo und wie unser Verein mitgewirkt.*)

*) Beiträge für die folgenden speciellen Theile haben mir geliefert die Herren: K. k. Ober-Bergrath Franz Kupelwieser, k. k. Hofrath

Ich beginne mit der wohl unzweifelhaft ältesten technischen Industrie, dem

Berg- und Hüttenwesen.

So weit überhaupt Geschichte und Tradition reichen, finden wir den Bergmann thätig, und so ist es wohl natürlich, dass dieses Fach, stets den wachsenden Bedürfnissen der Menschheit folgend, schon im Jahre 1848 auf einer bedeutenden Stufe stand. Es betrug in diesem Jahre der Werth der Bergbauproduction in Oesterreich-Ungarn rund 57 Millionen Gulden Conv. Münze, eine für jene Zeit sehr bedeutende Summe. *) Hievon entfielen:

auf Salz rund	29 Mill.
„ Eisen	13 „
„ Kohle	4 „
„ edle und unedle Metalle, verschiedene Erze und Bergbauprodukte	11 „

Gulden Conv. Münze.

Bergbau, Aufbereitung und das Metallhüttenwesen waren den Verhältnissen entsprechend ausgestaltet und haben in den letzten 50 Jahren sehr bedeutende Fortschritte zu verzeichnen. Groß sind namentlich die Leistungen beim Bergbau zu nennen bei dem Vordringen in früher ungeahnte Teufen. Drei unserer Schächte in Pörsbrunn sind über 1000 m abgesenkt und eine größere Anzahl baut in Teufen, die sich dieser Ziffer nähern. Die Schachtanlagen sind dementsprechend ausgestaltet, und wo früher nur einige Kessel im Betriebe standen, und eine oder zwei Maschinen liefen, stehen heute ganze Batterien von Kesseln und ganze Systeme von Maschinen neuester Construction bewirken die Förderung, Wasserhaltung und Wetterlösung.

Wenn vor 50 Jahren eine Fördergeschwindigkeit im Schachte von 4—5 m pro Secunde noch zu den Seltenheiten gehörte, so fliegt die Schale heute mit bis zu 16 m Geschwindigkeit zum Lichte, und zwar mit einer größeren Sicherheit, als früher bei langsamem Gange.

Großes ist auch in der Ventilation geleistet worden, und führen Tausende von Pferdekraften Millionen Kubikmeter frischer Wetter in die Gruben, um das harte Loos des Bergmannes zu erleichtern und ihn vor seinem größten Feinde, den Schlagwettern, nach Möglichkeit zu schützen.

Die Elektrizität ist in allen Zweigen dem Bergbau dienstbar gemacht, und durch die Möglichkeit der Kraftübertragung kann so mancher Bau jetzt mit Erfolg aufgenommen und betrieben werden, der früher, mangels der nöthigen Kraft, stehen bleiben musste. Verbesserungen in der Aufbereitung, wofür unser langjähriger Vereinsvorstand Peter Rittinger besonders anregend wirkte, sowie Verbesserungen der Schmelzöfen, die Einführung des analytischen Verfahrens, erleichtern die Zugutebringung minderwerthiger Erze, und ermöglichen die Concurrenzfähigkeit der Werke, soweit dies überhaupt gegen andere Staaten, namentlich den amerikanischen Coloss, noch möglich ist.

Trotz dieser Fortschritte und Neuerungen hat sich die Production an Metallen in den letzten 50 Jahren nur wenig gehoben. Sie hatte im Jahre 1897 in Oesterreich einen Werth von nicht mehr als 8.4 Mill. Gulden ö. W. **), was gegen den Werth der Production im Jahre 1848 von 3.7 Mill. Gulden nur etwas mehr als das Doppelte ausmacht.

Anders ist es bei Eisen und bei Kohle, welche beide ich die Industrieerzeuger nennen möchte. Die Production an Kohle ist in den letzten 50 Jahren um mehr als das 28fache, jene von Roh- und Gusseisen um das 6fache gestiegen.

Oesterreich erzeugte im Jahre 1848 rund 11,000,000 q Kohle im Werthe von 4.2 Mill. Gulden; im Jahre 1897 erzeugte

Ludwig Huss, k. k. Ober-Baurath Wenzel Hohenegger, k. k. Ministerialrath Johann Kargl, Ingenieur Karl Pfaff, Professor Karl Mayreder, k. k. Ober-Baurath Arthur Oelwein, k. k. Ober-Ingenieur Richard Brauer, Ingenieur A. Freund, Siemens & Halske, Prof. J. Klaudy, Director O. Günther, Ingenieur Victor Brausewetter, k. k. Regierungsrath Friedrich Kick, Ingenieur Josef Popper.

*) Nach Ferdinand Stamm.

**) Emil Heyrowsky, Rückblick auf die Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens in Oesterreich, „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Arch.-Vereines“ 1899, Nr. 15.

es 309,500,000 q Kohle im Werthe von 78.5 Millionen Gulden, ein Maßstab für das Anwachsen der Industrie.

Oesterreich erzeugte im Jahre 1848 an Roh- und Gusseisen rund 1,550,000 q im Werthe von rund 11,000,000 fl. ö. W., d. i. 7.30 fl. per 100 kg . Im Jahre 1897 erzeugte es 8,800,000 q Roh- und Gusseisen im Werthe von 31.7 Mill. Gulden ö. W., d. i. 3.60 fl. per 100 kg . Die Production an Roh- und Gusseisen ist sonach rund um das sechsfache gestiegen, dagegen ist der Einheitswerth um 52% gefallen.

Diese Fortschritte sind bedeutend. Wir verdanken sie zum großen Theile den epochalen Erfindungen von H. Bessemer vom Jahre 1856, bei uns eingeführt im Jahre 1863, von Siemens-Martin im Jahre 1867 und von Thomas-Gilchrist im Jahre 1878. Diese Erfindungen haben im Eisenhüttenwesen eine ganze Revolution hervorgebracht. Wir verarbeiten heute mit Vortheil Erze, die früher nicht zu gebrauchen waren, erzeugen daraus die besten Sorten Stahl und Eisen, und bauen Oefen, die in einem Tage mehr erzeugen, als die Mehrzahl der Oefen im Jahre 1848 in einem Jahre.

Im Jahre 1848 erzeugten wir alle Sorten Stabeisen zu meist in Frischfeuern (Walzwerke bestanden nur sehr wenige), und leistete ein Mann in einer Schicht etwas über 100 kg . Heute hat das Frischen nahezu gänzlich aufgehört; dagegen erzeugen unsere modernen Walzwerke alle Sorten Schmiedeeisen und verwenden dabei Maschinen bis zu 9300 indicirten Pferdekraften; so ist es erklärlich, dass trotz der großen Steigerung der Production das Berg- und Hüttenwesen in Oesterreich nicht mehr als rund 141,000 Mann beschäftigt.

Wir können wohl sagen: Unser Berg- und Hüttenwesen steht auf der Höhe der Zeit. Ehre allen jenen Männern, die durch ihr Wissen und Können, durch Energie und aufopferungsvolles Wirken das Fach auf diese Höhe gebracht; sie haben sich um die Entwicklung der Industrie im Allgemeinen, um unser Vaterland insbesondere verdient gemacht; und gefördert hat diese erfreuliche Entwicklung in nicht geringem Maße unser Verein, der durch seine gründlichen und gediegenen Arbeiten in unserem Fache, besonders über die Verwendbarkeit und Brauchbarkeit der neuen Eisensorten, namentlich des Flusseisens bei den Bahnen und in der Industrie, sich ein besonderes Verdienst erworben.

Wir stehen aber trotzdem in der Eisen- und Stahl-Erzeugung noch weit gegen andere vorgeschrittene Länder zurück.

So erzeugte Deutschland im Jahre 1897 6,880,000 Tonnen, also nahezu das achtfache unserer Production. Die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika erzeugten im November 1898 in einer Woche 239,000 Tonnen, also in einem Monate mehr, als wir im ganzen Jahre. Woher das kommt?

Zunächst verfügen wir in Oesterreich durchaus nicht über viele reiche Lager guter Eisenerze, wie man anzunehmen pflegt, und stehen solche nur an wenigen Punkten an; deshalb führen mehrere unserer großen Eisenwerke aus anderen Ländern große Mengen Eisenerze zu. Auch sind wir nicht so glücklich, dass Erze und Brennstoff nahe aneinander liegen, und verschlingen die Frachten für die Rohproducte ganz bedeutende Summen. Und andere Verhältnisse? Eine Andeutung derselben findet sich in den, von unserem Herrn Handelsminister Sr. Excellenz Freiherrn von Dipauli vor wenigen Wochen in der Sitzung des Industrieräthes gesprochenen schwer wiegenden Worten „von der Selbstständigkeit und Freiheit der industriellen und wirtschaftlichen Interessen“, und unser Aller Wunsch deckt sich wohl ganz und gar mit seinem eigenen, in derselben Sitzung zum Schlusse ausgesprochenen Wunsche: „Dass die gesprochenen Worte nicht leere Worte bleiben mögen“.

Eisenbahnbau.

Wir können uns berümen, dass ein Oesterreicher, ein Zögling der Wiener Schule, den ersten Schienenstrang am Continente erbaute. Es war dies der verdienstvolle Ingenieur Anton Gerstner, welcher im Jahre 1828 die Strecke Linz—Kerschbaum dem Betriebe übergab. Aber erst im Jahre 1836 wurde

die Thätigkeit im Bahnbau in Oesterreich intensiver, und standen Ende 1848 schon 1100 Kilometer im Betriebe.

Wir können das Jahr 1848 als das Ende der ersten Epoche bezeichnen. Die zweite Epoche begann mit dem Baue der Semmeringbahn (1848) und endet mit dem Baue der Brennerbahn (1867). In dieser Zeit wurde unser Bahnnetz um 3000 Kilometer verlängert; sie repräsentirt die geradezu classische Zeit unseres Eisenbahnbaues, sie ist aber auch zugleich eine Epoche, in welcher das Ansehen unseres Standes durch die grandiosen Leistungen geradezu erzwungen wurde.

Zunächst gelang es Ghega, welcher schon beim Baue der schwierigen Strecken Olmütz—Trübau—Pardubitz und Trübau—Brünn neben den glänzenden Talenten Gerstner, Riepl, Schönerer, Francesconi und Negrelli sich hervorgethan, nach vielen harten Kämpfen mit in- und ausländischen Collegen, welche Kämpfe großentheils in unserem Vereine ausgefochten wurden, das schon in den 1840er Jahren entworfene Project der Adhäsionsbahn über den Semmering mit der Steigung 1:40 durchzubringen, und wurde ihm die technische Oberleitung dieses Aufsehen erregenden Baues übertragen.

Die Haupteinwendung gegen sein Project war das Fehlen einer geeigneten Maschine, da damals noch keine Locomotive existirte, welche auf lange Steigungen nennenswerthe Lasten in 1:40 ziehen konnte. Ghega war der festen Ueberzeugung, dass die Locomotive, wie sie nöthig war, erfunden werden würde, und sie wurde auch zur rechten Zeit erfunden. v. Engerth, unser langjähriger Vereinsvorsteher, war es, der aus drei, zur Probe gelieferten Maschinen die vierte construirte, so, wie sie ein rationeller Eisenbahn-Gebirgsbetrieb erforderte, und sein System ist bahnbrechend geblieben bis auf die heutige Zeit. Ghega schuf in der Semmeringbahn ein vollendetes, epochemachendes Bauwerk, Engerth schuf die Maschine dazu, und in jener großen, technischen Zeit wurde die Hochachtung für die österreichischen Eisenbahn-Ingenieure erobert in der ganzen civilisirten Welt.

Nicht lange nach dem Baue der Semmeringbahn (1854) wurde auch die Linie Laibach—Triest vollendet (1857), und nachdem so die Verbindung von Nord und Süd in unserem Vaterlande fertig war, wurden die ganzen staatlichen Strecken unter dem Ministerium Bach-Thun an ausländische Gesellschaften verkauft. Der Staat hatte damit nicht nur den Betrieb aus der Hand gegeben, sondern er war auch nicht mehr der unumschränkte Herr der Tarife, was den begonnenen Aufschwung der Industrie zu fördern durchaus nicht geeignet war.

Aber auch die österreichischen Ingenieure wurden damit hart betroffen, denn die fremden Gesellschaften brachten ihre eigenen Ingenieure mit in's Land und keiner unserer vollbewährten Männer konnte eine leitende Stelle erhalten. Selbst Ghega, dessen Ruhm doch damals noch in aller Munde war, wurde einfach kalt gestellt und zur Revision von Tracirungen in Siebenbürgen verwendet. Das war der Lohn dieses großen Mannes für seine unsterblichen Verdienste. Er hat die Kränkung auch nicht lange überlebt. Da war es unser Verein, der gut zu machen sich bemühte, was die Mitwelt an diesem Heros geradezu verbrochen. Er errichtete ihm auf dem Gipfel seines größten Werkes ein Monument und außerdem — damit sein Name für immerwährende Zeiten der technischen Jugend in dankbarer Erinnerung bleibe — eine Anzahl ansehnlicher Stipendien, die seinen Namen tragen, für die technische Hochschule in Wien. Diese That unseres Vereines ist wahrlich nicht die kleinste unter seinen Thaten. Wir können stolz darauf sein, dass der collegiale Geist an Ghega lohnte, was die Mitwelt ihm versagte. Der wahre Lohn bleibt doch stets die Anerkennung der Collegen.

So bitter die Heranziehung fremder Ingenieure für die österreichischen Collegen war, so hatte sie doch auch ihr Gutes. Mit den fremden Directoren kamen Neuerungen zu uns, die sich als gut erwiesen, dem Fortschritt dienten und hier fruchtbaren Boden fanden. Es zeigte sich dies bald, besonders aber beim Baue der Brennerbahn, einem Werke, das sich der Semmeringbahn würdig an die Seite stellt und dessen oberste Leitung dem genialen

Ingenieur Etzel übertragen wurde. Die Bauadministration, die Etzel mit seinem Bauleiter und Stellvertreter Thommen und seinem Nachfolger Wilhelm Pressel einführte, ist heute noch mustergiltig. Ebenso sorgte er für eine entsprechende Entlohnung seiner Ingenieure, brachte Arbeit und Lohn in ein richtiges Verhältnis und wirkte damit bahnbrechend für das Loos der Techniker und für die Hebung des Ansehens unseres Standes. Er hat leider die Vollendung seines Werkes nicht erlebt; Pressel und Thommen haben es zu Ende geführt.

Etzel steht neben Ghoga als gewaltiger Meister seiner Zeit. Auch ihn hat die Mitwelt geehrt und auf der Station Brenner ein Denkmal ihm errichtet, zeugend für seine außerordentlichen Verdienste in unserem Fach. Unser Verein hat sich bei der Einweihung dieses Denkmals in hervorragender Weise betheiligt und damit bewiesen, dass wir Techniker ohne Rücksicht auf Vaterland, Confession und Sprache die Verdienste anerkennen, und dass nur ein Gedanke stets der leitende für uns ist: „Das Verdienst zu ehren, komme es von wem es wolle.“

Dieser classischen Epoche, die das Ansehen unseres Standes ganz gewaltig hob, folgte in den Jahren 1868—1873 eine Zeit des Hastens. Es wurden in fünf Jahren 4200 km Bahnen gebaut und das österreichische Bahnnetz auf die Hälfte seiner heutigen Ausdehnung erweitert. Von hervorragenden Bauten dieser Periode sind hervorzuheben: Der Bau der 211 km langen Pusterthalbahn, Villach—Franzensfeste (1869—1872), sowie der 63 km langen Linie St. Peter—Fiume, beide unter Prenninger.

Hierauf folgte in den Jahren 1874—1884 eine Epoche ruhiger Bauhätigkeit, in welcher aber doch 3800 km Bahnen zur Vollendung kamen. Hervorgehoben muss besonders werden, dass in dieser Zeit der Staatsbahnbau, der seit der Vollendung der Semmeringbahn völlig ruhte, wieder begann. Diesen leitete zunächst unser vereinigter Vereinscolleague Mathias Pischhof, später der ebenfalls verewigte Vereinscolleague Lott.

Der hervorragendste Bau dieser Periode, für welchen die zahlreichen und gründlichen Verhandlungen in unserem Vereine geradezu maßgebend waren, ist die Arlbergbahn, für welche Lott das Detailproject verfasste und auch die Durchführung des Baues übernahm. Auch Lott hat die Vollendung seines Werkes leider nicht erlebt; seinen Namen aber hat außer diesem seinem größten Werke ein Monument verewigt, das ihm seine Freunde und Fachgenossen in St. Anton setzten.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, dieses Meisterwerk des Eisenbahnbaues näher zu besprechen; doch einer Leistung muss ich Erwähnung thun; es ist dies die Ausführung des 10.250 m langen Tunnels mittelst maschineller Bohrung mit Luftcompressions-Maschinen und zweiseitigem Angriff. Dabei wurde ein täglicher Fortschritt von 9.34 m erzielt, gegen 1.27 m im Semmeringtunnel, trotzdem in letzterem 20 Angriffspunkte geschaffen waren. Die Leistung mit maschineller Bohrung überstieg daher die der Handbohrung um das 7.4fache. Allerdings kommt dabei die Anwendung des Dynamites statt des Pulvers in Betracht, doch was das heißen will, einen solchen Bau in ein Siebentel der früher nöthigen Zeit und dazu mit noch geringeren Kosten durchzuführen, brauche ich wohl hier nicht näher zu erörtern; es ist dies einer der wichtigsten Fortschritte der Technik.

In der jüngsten Periode, 1885—1898, wurden ca. 4900 km Bahnen gebaut und das Netz auf nahezu 18.000 km gebracht. In diese Zeit fällt der Aufschwung im Baue der Zahnradbahnen, die Steigungen bis 255‰ überwinden. Außer der Kahlenbergbahn, die schon im Jahre 1874 entstand, wurden mit fünf Bahnen Berge erklimmen, deren Gipfel früher nur Alpinisten ersteigen konnten.

Außer diesen Touristenbahnen wurden aber auch Bahnen dieses Systems für den allgemeinen Verkehr gebaut und der Erzberg bei Eisenerz mit seiner Steigung bis zu 71‰ überschient. In Bosnien übersetzt die Staatsbahn den Ivanpass mit 60‰, den Komarpass mit 45‰, und bei allen diesen Bahnen wickelt sich der Betrieb anstandslos und regelmäßig ab. Wir können heute wohl sagen: Es gibt keine Berge mehr, die der Ingenieur nicht überschienen könnte.

Als Schluss der großen Leistungen dieser jüngsten Zeit ist unsere Stadtbahn zu betrachten, deren Bau ganz besonders von unserem Eisenbahnminister, Exc. v. Wittke, gefördert wurde, und die in technischer Vollendung und künstlerischer Ausführung ein würdiger Schlussstein der Eisenbahn-Bauhätigkeit unseres Jahrhunderts ist. Die Ingenieure und Architekten, die dieses Werk geschaffen, sind der vollsten Anerkennung der Mit- und Nachwelt sicher.

Siebzehntausend Kilometer Bahnen in unserem engeren Vaterlande ausgeführt unter den schwierigsten Verhältnissen in einem halben Jahrhundert, und Steigungen bis 255‰. Welche Summe von Arbeit und von Wissen, welcher Fortschritt liegt in diesen kurzen Zahlen. Und diese Arbeit leisteten zumeist Vereinsmitglieder, und unser Verein hat mit Rathen und Berathen redlich mitgeholfen. Wir können heute wohl mit einer gewissen Berechtigung sagen: Auf die höchsten Bergespitzen legt der Ingenieur seine Schienenstränge; andere Welten hat der Techniker erschlossen und glänzend hat er gerechtfertigt den Beruf als Pionnier des Fortschritts.

Locomotive und Fahrbetriebsmittel.

Mit dem Baue der Bahnen steht im innigsten Zusammenhange der Bau der Locomotiven, der Maschinen und der Fahrbetriebsmittel.

Culturhistoriker Bükle sagt von der Locomotive: „dass sie der Brüderlichkeit der Menschen mehr genützt, als alle Dichter, Philosophen und Propheten vor ihr.“

Der seit 50 Jahren enorm gesteigerte Verkehr auf den Eisenbahnen, sowie der in diese Zeitperiode fallende Bau der Gebirgsbahnen musste eine ganze Umwälzung in dem Baue der Locomotive und sonstiger Fahrbetriebsmittel hervorrufen. Während vor 50 Jahren für Personenzüge Locomotiven mit 40 km Maximalgeschwindigkeit genügten, sind nunmehr solche mit einer dreifachen Geschwindigkeit (120 km) erforderlich; und statt den damals nur zweifach gekuppelten Lastzugs-Locomotiven stehen nunmehr solche mit 4 und 5 gekuppelten Achsen im Betriebe, wobei die Leistung in Pferdekraften um das zehnfache gestiegen ist (50—500).

Wenngleich die Entwicklung der derzeitigen Locomotive hier nicht geschildert werden kann, so sei doch nochmals hier erwähnt, dass das System Engerth bahnbrechend war für die Herstellung von Locomotiven mit jener Leistungsfähigkeit, welcher die heutige Zeit bedarf.

Die erhöhte Kraft bedingte die Vergrößerung der Kessel und der Heizfläche, die vervierfacht wurde, bei gleichzeitiger Steigerung des Atmosphärendrucks von 5 auf 15 Atmosphären. Nach dem leistungsfähigen Kessel wurden auch die Maschinentheile construiert, und sei hervorgehoben, dass das Verbundsystem beim Locomotivbau in den letzten Jahren zur fast allgemeinen Verwendung kommt. Die Veränderungen der Locomotive hatten auch naturgemäß die Vergrößerungen des Raddruckes zur Folge, welcher von 4.5 t im Allgemeinen bis auf 7.5 t, ja bei Bahnen mit entsprechend starken Brücken und entsprechendem Oberbau bis auf 9 t stieg.

Den gesteigerten Anforderungen entsprechend haben auch die Fahrbetriebsmittel eine andere Gestaltung angenommen. Die Personenwagen sind bequem geworden, mit Heizung und mit Licht versehen, und so ist's heute möglich, ohne besondere Ermüdung die weitesten Strecken zu durchfahren. Die Sicherheit des Betriebes ist durch die Einführung der continüirlichen Bremsvorrichtung wesentlich gesteigert, und lässt diese continüirliche Bremse allein das gefahrlose, schnelle Fahren zu. Dem Erfinder der Luftdruck- sowie der Luftsaugebremse, unserem langjährigen Vereinsmitgliede Hardy, haben wir diesen so bedeutenden Fortschritt zu verdanken.

Besonders sei hier auch hervorgehoben der Bau der Zahnradlocomotiven, und zwar namentlich jener des Systems Abt für Adhäsions- und Zahnradbetrieb zugleich, welche den Uebergang von der gewöhnlichen Bahn auf die Zahnstange und umgekehrt ermöglicht, ohne dass der Zug angehalten werden müsste.

Wir können also heute wohl sagen: Für jede Bahn, welche die Bahnbau-Ingenieure bauen, bauen die Maschinen-Ingenieure

die dazu nöthigen Locomotiven, eine Leistung, die unseren Maschinen-Ingenieuren, Erfindern und Fabrikanten zur höchsten Ehre gereicht.

Maschinen-Industrie.

Für den Maschinenbau im Allgemeinen waren im Jahre 1848 in ganz Oesterreich kaum 30 kleine Maschinenfabriken vorhanden,*) welche zusammen ca. 4000 Arbeiter beschäftigten.

Diese Fabriken konnten sich auf keinen speciellen Zweig in der Fabrikation verlegen, da noch kein Zweig in der Industrie so weit ausgestaltet war, dass er eine Fabrik allein hätte beschäftigen können. Sie producirten daher Alles, was sich gerade als Bedarf für die Industrie ergab, jedoch nur insoweit, als es sich um kleine, untergeordnete Bedürfnisse handelte; größere Maschinen und Einrichtungen mussten aus dem Auslande bezogen werden. Die damaligen Fabriken brachten es daher auch in keinem Zweige zur Meisterschaft und nur zu einer geringen Prosperität.

Man baute Dampfmaschinen (zumeist horizontale) bis zu höchstens 12 Pferdekraften Leistung und erst gegen das Jahr 1870 solche mit 30 Pferdekraften. Die Dampfspannung ging nicht über 5 Atmosphären, der durchschnittliche Kohlenverbrauch per Pferdekraftstunde betrug 3·5 kg.

Von Werkzeugmaschinen gab es eigentlich keine Fabrikation; jede Werkstatt stellte sich ihre Einrichtung selbst zusammen; nur die Fürst Salm'schen Werkstätten und Sam. Bollinger in Wien fertigten einzelne Werkzeugmaschinen zum Verkauf an. Es wurden auch damals Werkzeugmaschinen überhaupt noch wenig gebraucht; der Maschinenbau wurde meist mit Handarbeit ausgeführt; mit Hammer und Meißel wurden die groben Stücke aus dem Rohen vorgearbeitet, mit der Feile berichtigt, geglättet und vollendet. Die Maschinen machten damals zumeist Schlosser.

Erst mit der allgemeinen Entwicklung der Industrie kamen für den Maschinenbau bessere Zeiten.

Zunächst brachte die lebenskräftige Zuckerindustrie eine reiche Specialität für den Maschinenbauer mit sich und es entspann sich rasch eine segensreiche Wechselwirkung zwischen den Ingenieuren und Zuckerfabrikanten selbst; aus dieser gingen eine Reihe von Verfahrungsarten und von Apparaten hervor, die in allen anderen Ländern typisch wurden und unseren österreichischen Ingenieuren, unserem Vaterlande zur Ehre gereichen. Besonders in Böhmen erstarkten die vorhandenen Maschinenfabriken an dieser Specialität und rasch stellten sich die Erfolge für den Maschinenbau ein.

Man erkannte, dass nur in der Specialisirung die eigentliche Stärke liege, und so verlegte sich zunächst G. Sigl in Wien auf den Bau von Druckerpressen, Oelfabrikseinrichtungen und noch einige besondere Maschinengattungen, B. Pfannkuche auf Werkzeugmaschinen, Dolainski auf Maschinen für Brennauf Werkzeugmaschinen, Dolainski auf Maschinen für Brennauf Werkzeugmaschinen, Topham auf Sägemühlen u. s. w. Andere Fabriken wendeten sich der Dampfmaschine zu, besonders Ruston & Co. in Prag und Lutz in Brünn. Beide führten fast zu gleicher Zeit die Corlissmaschine bei uns ein, welche hinsichtlich der Dampfvertheilung als Muster aller heutigen Systeme angesehen werden kann. Ebenso kam der Bau von Mühleneinrichtungen stark in Zug; derselbe konnte sich aber nicht nach Wunsch entwickeln, da die Mühlenindustrie Amerikas ihm gewisse Grenzen setzte.

So beiläufig gestaltete sich die Entwicklung bis zum Jahre 1870; von da an folgen die Fortschritte im Maschinenbaue, entsprechend der Zunahme der Industrie, in immer schnellerem Tempo. Neuerungen und Verbesserungen in der Construction und in der Bearbeitung der Maschinen gestalteten diese immer vollkommener und den Betrieb derselben wirtschaftlicher; ich erinnere diesfalls nur an die Einführung der Dreicylinder-Dampfmaschine im Jahre 1888, die uns fast 20% der aufgewendeten Wärme als freie Arbeit wiedergibt.

Selbstverständlich mehrten sich, dem Fortschritt folgend, die Stätten des allgemeinen Maschinenbaues, und haben sich in den letzten Decennien Böhmen und Mähren als führend aufgeschwungen,

*) Die Locomotivfabriken in Wien und Wiener-Neustadt nicht mit inbegriffen.

wobei der Locomotivbau selbstverständlich ausgeschlossen ist, in welchem Wien und Neustadt die erste Rolle spielen.

Der Fortschritt im Maschinenbaue in den letzten 50 Jahren wird, sowie in jedem anderen Zweige, am besten wohl durch Zahlen illustriert. Im Jahre 1848 dreißig kleine Werkstätten, die zusammen kaum 4000 Menschen Arbeit gaben, heute eine große Zahl, mit den neuesten Hilfsmaschinen eingerichteter Fabriken, die mit 48.000 Menschen und vielen Tausenden von Pferdekraften die Bedürfnisse des Verkehrs und der Industrie befriedigen.

Während wir vor 50 Jahren alle halbwegs wichtigen Maschinen und Fabrikeinrichtungen importiren mussten, beschränkt sich heute der Import nur auf Specialitäten, hauptsächlich Textilmaschinen und Nähmaschinen; ja es hat sich in den letzten Jahren für gewisse Specialitäten, die unsere Fabriken produciren, und auch für Locomotiven ein Export entwickelt.

Wie sehr dieser Industriezweig zur Hebung unseres Nationalwohlstandes beigetragen, das besagt der Lohn, den er an die Arbeiter jährlich zahlt, denn dieser beträgt 24 Millionen Gulden. Diese erfreuliche Entwicklung verdanken wir in erster Linie den Talenten und der Thatkraft unserer Maschinen-Ingenieure und in nicht geringem Maße den Arbeiten unseres Vereines, worunter insbesondere die werthvollen Berichte über Kesselschäden zu erwähnen sind.

Bauindustrie.

Eine außerordentliche Ausdehnung und Anwendung haben in Oesterreich die Eisenconstructions in den Jahren 1848—1898 erfahren, und zwar lässt sich diese Zeit leicht erkennbar in zwei ziemlich gleiche Perioden theilen, welche der Entwicklung und der Ausbildung der Eisenindustrie im Allgemeinen entsprechen, weil sie von derselben direct abhängig waren. Während in der ersten Periode, d. i. vor dem Jahre 1873, die Constructions für Brücken und Hochbau häufig noch aus Guss- und Schmiedeeisen combinirt, ja mitunter sogar ganz aus Gusseisen hergestellt wurden, daher naturgemäß nur beschränkte Anwendung finden konnten, sehen wir deutlich, wie sich dieselben in Oesterreich, wie überhaupt in den europäischen Culturstaaten, nach der Ausstellung im Jahre 1873 und entsprechend den hüttentechnischen Fortschritten in der Erzeugung des Flusseisens in rapider Weise zu hoher Blüthe entwickelt haben. Während z. B. noch im Jahre 1873 das Dach der Ausstellungsrotunde von Deutschland bezogen werden musste, weil sich in Oesterreich keine leistungsfähige Firma fand, waren bald darauf die österreichischen Constructeure im Stande, würdig mit dem Auslande zu concurriren, und während wir noch vor 30 Jahren bei Bedarf von Brücken auf französische oder belgische Werke angewiesen waren, überspannen heute unsere eigenen Fabrikate die Donau, und sei die Construction noch so hoch und noch so schwierig herzustellen, unsere österreichischen Ingenieure und Fabriken sind jeder ihnen gestellten Aufgabe gewachsen. Es würde zu weit führen, hier alle die hervorragenden Bauwerke in Stein und Eisen anzuführen, die in Oesterreich in den letzten 50 Jahren entstanden sind; es ist dies auch schon vor Kurzem von berufener Seite geschehen.*)

Von der Cementindustrie können wir Nachstehendes bemerken:

Die Verwendung von Portlandcement-Stampfbeton im Bauwesen, welche heute schon sowohl im Wasser- und Brückenbau, wie auch in einer ganzen Reihe neuartiger Constructions im Hochbau vollkommen neue Perspektiven eröffnet, ist naturgemäß in ihren Anfängen in jene Zeit zurückzuführen, in welcher die Portlandcementfabrication in Oesterreich begann. Diese Anfänge der österreichischen Portlandcementfabrication führen uns in das Ende der Fünfziger Jahre, zu welcher Zeit die Gesamtproduction in Oesterreich circa 9000 q Portlandcement betrug und sich allmählig bis zum Jahre 1880 auf eine Jahresproduction von 660.000 q erhöhte. Bis zu dieser Zeit war naturgemäß die

*) S. Vortrag von W. Ast, gehalten am 25. Februar 1899, „Zeitschr.“ 1899, Nr. 16.

Anwendung des Portlandcement-Stampfbetons gewissermaßen eine versuchsweise, welche sich nunmehr mit der Erzeugung des Portlandcementes in ausgezeichneten Qualitäten, welche bereits im Jahre 1897 eine Jahreserzeugung von 2,989.000 q erreichte, rasch entwickelte, so dass wir heute in Oesterreich derartige Fortschritte und Reichhaltigkeit in den Verwendungsweisen im Portlandcement-Stampfbetonbau verzeichnen können, dass dieser Industriezweig einen vollkommen modernen Fortschritt aufweist und heute kaum von irgend einem Lande mehr überboten wird. Auch auf diesem Gebiete hat unser Verein durch die in den Jahren 1892—1894 durchgeführten umfassenden Versuche mit Gewölbe-Constructions verschiedener Systeme sich hervorragend bethätigt, wofür der im Jahre 1895 als Beilage zu unserer Zeitschrift erschienene Bericht des Gewölbe-Ausschusses beredtes Zeugnis ablegt.

Städtebau.

Unter den großen technischen Arbeiten der letzten 50 Jahre nehmen die Leistungen auf dem Gebiete des Städtebaues einen besonderen Platz ein.

Das rapide Steigen der städtischen Bevölkerungen stellte immer höhere Anforderungen, ebenso die Errungenschaften des technischen Könnens selbst. Es haben sich in den ersten neun Decennien unseres Jahrhunderts die Bevölkerungsziffern von Paris, London und St. Petersburg um mehr als das Dreifache, in Wien um mehr als das Vierfache, in Brüssel um das Sechsfache, in München um mehr als das Siebenfache, ja in Berlin und Budapest um mehr als das Achtfache vermehrt. Während der letzten 50 Jahre stieg das Verhältnis der rein städtischen Bevölkerung in Oesterreich zu jener der Gesamtbevölkerung von ein Viertel auf ein Drittel, in Deutschland von ein Drittel auf ein halb und in England von ein halb auf Dreiviertel. Zu den Anforderungen, die diese rasche und mächtige Bevölkerungszunahme an die Gemeinden stellte, von denen die meisten um die Mitte dieses Jahrhunderts ihre Selbstständigkeit erlangten, kamen noch die neuen Ansprüche auf dem Gebiete des erweiterten Bildungswesens, der Gesundheitspflege, der Wohlfahrts-einrichtungen hinzu, wie nicht minder die, durch Ausnützung der Dampfkraft und der Elektrizität ermöglichten Verbesserungen aller äußeren Lebensbedingungen, insbesondere der Entwicklung des Verkehrs. So außerordentliche Ansprüche drängten nach außerordentlichen, planmäßigen, weit ausblickenden Vorkehrungen, zu deren ordnender Gestaltung künstlerische Gesichtspunkte traten, so dass der Städtebau, nachdem er fast ein Jahrhundert lang in schematisirende Starrheit verfallen war, nach den veränderten, modernen Bedingungen als gemeinsames Werk der Technik und der Kunst neuerlich erblühte.

Es ist begreiflich, dass sich die bedeutendsten Leistungen des Städtebaues in den Hauptstädten vollzogen, und dass hier wieder die vorgeschrittenen Culturcentren des Westens führend vorangingen. Die mir zugemessene Zeit ist aber viel zu kurz, um die Entwicklung dieser westlichen Centren näher zu besprechen; ich will nur etwas näher eingehen auf die technischen Arbeiten, welche unser Wien in den letzten 50 Jahren verändert haben. Auch hier waren die treibenden Kräfte der Veränderung — die Zunahme der Bevölkerung, die gesteigerten Bedürfnisse derselben und als Ursache oder Wirkung dieser — die technischen Erfindungen.

Die Zahl der Civilbevölkerung stieg von 417.096 im Jahre 1848 auf 817.299 im Jahre 1890 und nach Einbeziehung der Vororte auf 1.551.478 im Jahre 1898. Die Grundfläche in Hectaren stieg von 5539·98 im Jahre 1848 auf 17.812·17 im Jahre 1898 und die Häuserzahl von ca. 8500 im Jahre 1848 auf ca. 32.000 im Jahre 1898.

Die Entwicklung Wiens datirt eigentlich vom Jahre 1857, wo in Folge des kais. Handschreibens vom 20. December 1857 die Basteien geschleift, die Stadtgräben ausgefüllt und an Stelle der Festungsgebiete neue Stadttheile angelegt, mit der Stadterweiterung begonnen werden konnte. An der Herstellung der Hauptader der neuen Anlagen, der 4·5 km langen und 57 m breiten Ringstraße, sowie den anderen Straßen und Canalbauten

im Stadterweiterungsgebiete theilte sich die Gemeinde Wien mit 3 Millionen, der Stadterweiterungsfond mit 10 Millionen Gulden. In Folge der so hervorgerufenen Baubewegung erhielt die innere Stadt auf einem Fassungsgebiete von 180 ha in nicht vollen 30 Jahren einen Zuwachs von mehr als 90 neuen Straßen und mehr als 500 öffentlichen und Privatgebäuden.

Weiters wurde die Ausgestaltung Wiens wesentlich beeinflusst durch die Donauregulierung. Erst durch dieses, in den Jahren 1868 bis 1875 hergestellte Werk liegt Wien hauptsächlich am Donaustrom und erst seit dem Bestande des ebenfalls durch die Donauregulierungs-Commission erbauten Sperrschiffes bei Nussdorf ist für Wien thatsächlich jede Gefahr für größere Ueberschwemmungen beseitigt. In die Baukosten von 24·5 Millionen theilten sich gleichmäßig der Staat, das Land und die Stadt. Durch die Donauregulierung wurde überdies landseitig für Landungs- und Ladeplätze, sowie zur Schaffung eines neuen Stadttheiles, der Donaustadt, ein Terrain im Ausmaße von 230 ha gewonnen, während die auf der linken Seite entstandene Colonie „Kaisermühlen“ eine Bauarea von 24 ha umfasst. Auf beiden Gebieten, die früher versandete Flächen mit wüstem Gestrüpp oder unbenützbare Bette der Donau bildeten, erheben sich heute städtische Anlagen mit ausgedehnten Fabriken, Lager- und Wohnhäusern.

Für die Assanirung Wiens ist die große That der Gemeinde, die Schaffung der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung, ganz besonders zu bemerken. Wir können heute mit stolzer Befriedigung sagen, unser Wien hat unter allen Großstädten der Welt das beste Wasser. Es ist dadurch zu einem der gesündesten Centren geworden, wofür die Mortalitätsziffer der Bevölkerung deutlich spricht. Die Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung hatte nach der ersten Anlage nur das Wasser des von unserem gütigen Kaiser geschenkten Kaiserbrunnens und der Stixensteiner-Quelle zur Verfügung und lieferte mittelst des 95 km langen Aquäduces in das Reservoir am Rosenhügel täglich minimal 24.000 m³. Diese Menge steigerte sich durch die Einbeziehung weiterer Quellen auf 60.000 m³ im Winter, beziehungsweise 100.000 m³ im Sommer. Hiezu kommt im Bedarfsfalle ein Quantum von 31.000 m³ aus dem 1878 erbauten und 1886 erweiterten Pottschacher Schöpfwerk. Die Gemeinde verausgabte für diesen Bau bis heute 38 Millionen Gulden, und es hat sich wohl selten eine Geldausgabe so nützlich und so wohlthätig erwiesen, wie diese. In jüngster Zeit beschäftigte sich unser Verein sehr eingehend mit der nunmehr so dringlich gewordenen weiteren Ausgestaltung der Wasserversorgung Wiens, welche insbesondere seit der erfolgten Angliederung der Vororte nicht mehr für alle Bedürfnisse des so bedeutend erweiterten Gemeindegebietes ausreicht. In den anderwärts hierüber durchgeführten Erörterungen trat ein lebhafter Widerstreit der Meinungen insbesondere darüber ein, ob nicht im Hinblick auf die große Menge des neu zu gewinnenden Wassers an Stelle der bisher so glücklich bewährten einheitlichen Versorgung der Stadt mit Wasser bester Qualität für den gesammten Verbrauch eine getrennte Versorgung mit Trinkwasser für alle Haushaltzwecke und mit Nutzwasser für die öffentlichen Erfordernisse bei der Reinhaltung des Stadtgebietes und für die Bedürfnisse der Industrie durchgeführt werden solle. Behufs Klarstellung dieser wichtigen und schwierigen Angelegenheit erörterte der im Jahre 1895 von unserem Vereine veröffentlichte, sehr eingehende Bericht des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens die vielen hier in Betracht kommenden Fragen unter wissenschaftlicher Verarbeitung eines sehr reichen Erhebungsmateriales von den verschiedensten Gesichtspunkten und berücksichtigte hiebei auch die Anschauungen der außerhalb des Vereines stehenden berufenen Fachkreise durch Veranstaltung einer Enquête. Die Bedeutung dieses Berichtes ragt aber über die lokalen Verhältnisse Wiens weit hinaus, da derselbe die bei städtischen Wasserversorgungen überhaupt in Betracht kommenden Fragen in typischer Weise behandelt und seine Ergebnisse daher bei allen größeren centralen Wasserversorgungen mit besonderem Vortheile benützt werden können.

An der architektonischen Bauthätigkeit theilnahmen sich der Stadterweiterungsfond, der Staat und die Gemeinde. Ich will Sie nicht weiter mit der Aufzählung der vielen hervorragenden öffentlichen Bauten ermüden, die unsere Architekten geschaffen; sie sind ja allgemein bekannt. Doch des schönsten Theiles von Wien muss ich doch noch ausdrücklich gedenken, unseres Burg- und Franzensringes, auf dem die genialen Meister Ferstel, Friedrich Schmidt und Hansen, dann Semper und Hasen-

Der Bau der Stadtbahn und der großen Sammelcanäle in Wien hat es mit sich gebracht, dass man auch im Donaucanal einen mit 0·8 m über Nullwasser limitirten Maximalwasserstand schaffen musste. So entstand das Project einer Canalisation des Donaucanals in Wien, das in Ausführung begriffen ist.

Von Canälen haben wir überhaupt nur den Donaucanal in Wien; alle übrigen Canäle sind noch im Stadium des Projectes; nur die Canalisirung der Moldau ist in Ausführung begriffen.

Der Verkehr auf der Donau ist durch jenen der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, wenn auch für alle ihre Linien ausgewiesen, am besten illustriert. Er betrug:

1848	117.039 t
1868	1.241.350 t
1888	1.855.196 t
1898	2.000.776 t

Von diesem Verkehr entfallen auf Oesterreich circa 40%. Innerhalb der letzten 30 Jahre hat sich derselbe nicht einmal verdoppelt. Am Rhein stieg der Verkehr vom Jahre 1848 mit 860.754 t bis 1897 auf 10.511.923 t. Der Gesamtfrachtenverkehr auf den österreichischen Wasserstraßen wurde im Jahre 1890 vom Regierungsrath Schromm bewerthet mit 446.400.000 t/km. Er stellte sich im Jahre 1896 kaum höher als 500.000.000 t/km. Rechnet man hiezu den Eisenbahn-Güterverkehr pro 1896 mit 12.578.000.000 t/km, so stellt sich der Großfrachtenverkehr Oesterreichs auf 13.078.000.000 t/km. In Deutschland betrug im Jahre 1896 der Binnenstraßenverkehr 14.532.000.000 t/km, d. i. das 29fache gegen Oesterreich, der Eisenbahnfrachtenverkehr 26.616.000.000 t/km, somit der Großfrachtenverkehr 41.148.000.000 t/km, somit mehr als dreimal so viel wie bei uns. Der Antheil des Binnenschiffsverkehrs betrug somit im Jahre 1896 in Oesterreich 4%, in Deutschland 35%, und wenn man erwägt, um wie viel die Schiffsfrachten gegen die Eisenbahnfrachten niedriger sind, so lässt sich leicht bemessen, welch' ungleich größerer Vortheile sich die deutsche Industrie gegen die unsere erfreut.

In demselben geringen Verhältnisse wie die Vermehrung der Schiffsfrachten steht auch die Vermehrung des Schiffsparkes in Oesterreich. Die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft hatte im Jahre 1848 47 Dampfer mit 5232 nom. PS, im Jahre 1898 180 Dampfer mit 15.503 nom. PS, es hat sich daher die Zugkraft in 50 Jahren nur verdreifacht. Der einzige Lichtblick in der Entwicklung unserer Binnenschifffahrt ist nur die ganz wesentlich gestiegene Leistung in der Ausnützung der Fahrbetriebsmittel. Während im Jahre 1848 1 PS eine Leistung von 5692 t/km in der ganzen Schiffsfahrtsperiode ergab, stellt sich diese

im Jahre 1868 auf	35.970 t/km
" " 1888 "	54.137 "
" " 1898 "	64.999 "

Dieser Fortschritt hat seinen Grund in der zeitgemäßen Reconstruction des Schiffsparkes, besonders in der Erhöhung der Tragfähigkeit der Waarenboote, und wurde es nur damit möglich, die Frachtsätze gegen jene von 1848 um 60% zu reduciren, was dem Handel und der Industrie zu Gute kommt.

Wenn man die großen materiellen und wirtschaftlichen Vortheile in Rechnung zieht, die die Industrie, der Handel und die Bodencultur in ihrer Production und in ihrer Exportfähigkeit aus den ungleich billiger transportirenden Wasserstraßen gewinnen, wenn man erwägt, dass sich die Nachbarstaaten, Deutschland voran, durch den Ausbau eines leistungsfähigen Binnen-Wasserstraßennetzes einen zweiten Großtransporteur neben den Eisenbahnen bereits geschaffen haben, so ist der Wunsch wohl sicher berechtigt, dass auch Oesterreich, diesem bewährten Beispiele folgend, die begonnene Canalisation mehr cultivirt und unsere Donau mit den in die Ost- und Nordsee ausmündenden Stromgebieten durch schiffbare Canäle verbindet. Die Ausführung dieser Transportwege, die Schaffung eines österreichischen Wasserstraßennetzes gäbe den kräftigsten Impuls für die Hebung unserer Schifffahrt, für die Erwerbung neuer Absatzgebiete, für die erhöhte Concurrenzfähigkeit am europäischen Markte, wahrlich ein großes, patriotisches Unternehmen, würdig des Abschlusses dieses Jahrhunderts.

Für den Seeverkehr war der zu Beginn der 70er Jahre durchgeführte Ausbau des Hafens von Triest, wobei unsere

Vereinscollegen E. Pontzen und F. Bömches an leitender Stelle thätig waren, von Bedeutung.

Elektricität.

Wohl in keinem Zweige der technischen Wissenschaft haben wir so gewaltige Fortschritte zu verzeichnen, wie in der Elektricität. Vor 50 Jahren noch in den Kinderschuhen, macht sie heute auf dem unermesslichen Gebiete der Wissenschaft und Kunst, des Lichtes und der Kraft, der Industrie, des Handels und Verkehrs verwandten technischen Zweigen den Vorrang streitig, ja, sie steht in vielen angewandten Fällen schon einzig da in ihrer Wirkung und in ihren Erfolgen.

Es möge mir gestattet sein, in diesem Falle den Fortschritt chronologisch zu markiren.

Im Jahre 1843 wurde längs der alten rheinischen Eisenbahn die erste Telegraphenlinie der Welt erbaut und heute führt der Telegraph in alle Theile unserer Erde.

1861 erfindet Reis das erste Telephon und 1876 zeigt Bell auf der Ausstellung in Philadelphia dessen praktische Regegenwärtig sind nicht nur die wichtigeren Städte unseres Vaterlandes mit dem Telephon verbunden, wir sprechen auch schon mit anderen Staaten, und nicht gar lange wird es dauern, so werden wir das Telephon auf die gleichen Entfernungen gebrauchen, wie den Telegraphen.

1867 entwickelt Werner von Siemens sein dynamoelektrisches Princip und schon 5 Jahre darauf baut Heffner Alteneck die erste Gramme'sche-Maschine.

1873 entwickelt Maxwell seine elektromagnetische Lichttheorie und schon 1877 finden wir in Paris die erste Straßenbeleuchtung mit Bogenlampen, gespeist durch magneto-elektrische Maschinen.

1878 erfindet Rughes das Mikrophon. 1879 ist auf der Gewerbe-Ausstellung in Berlin die erste elektrische Eisenbahn, 300 m lang, von Siemens in Betrieb gesetzt, und 1883 wird in Mödling die erste elektrische Bahn in Oesterreich erbaut.

Im gleichen Jahre kommt die elektrische Ausstellung in Wien zu Stande. Mit Staunen sehen wir da die gewaltigen Errungenschaften des menschlichen Geistes in so wenigen Decennien, und Begeisterung erweckte die Aufmunterung zu weiterem Schaffen auf dem neuen Gebiete aus hocharhabenem, für uns und alle Oesterreicher leider viel zu früh verstummten Munde, durch die kurzen, inhaltsschönen Worte: „Ein Meer von Licht erströme über diese Stadt.“

1885 baut Ganz & Co. den Transformator starker elektrischer Ströme, und 1889 hat Budapest die erste elektrische Straßenbahn. Im selben Jahre construirt Dobrowolsky den Mehrphasenstromerzeuger, und im Jahre 1892 wird auf der Ausstellung zu Frankfurt a./M. mittelst Dreiphasenstromerzeuger auf 175 km Länge die elektrische Kraftübertragung praktisch durchgeführt.

1896 durchleuchtet Röntgen mit den X-Strahlen feste Körper und es entsteht die Elektrotherapie; in demselben Jahre haben wir endlich auch die erste elektrische Tramwaylinie in Wien.

1897 erfindet Marconi die Telegraphie ohne Draht, und im Jahre 1898 Zickler die lichtelektrische Telegraphie. 1898 wird auch eine Theilstrecke der Jungfraubahn mit elektrischem Betriebe eröffnet.

Die mit den kurz angedeuteten epochalen Erfindungen bisher erzielten praktischen Erfolge hier weiter auszuführen, dazu mangelt wohl die Zeit, auch bin ich nicht dazu berufen; doch Eines kann ich wohl mit Beruhigung sagen: Die errungenen, gewaltigen Erfolge gehören der Technik. Und mit eisernem Willen hält Wissenschaft und Kunst die neuentdeckte Spenderin von Licht und Kraft in ihren Armen fest, pflegt und hegt sie mit allem Aufwand menschlichen Geistes und Genies, zergliedert nach und nach die Componenten der gewaltigen Urkraft, findet neue Gesetze, mit diesen neue Anwendungen, und nur ahnen können wir heute, welch' überraschende Erfolge auf diesem Ge-

In letzter Zeit ist es den Flugtechnikern immer mehr zum Bewusstsein gekommen, dass es beim Flugmaschinenproblem nicht nur auf Beschaffung genügend leichter und starker Motoren, sondern auch auf die richtige Disposition aller Theile bezüglich der Stabilität ankommt.

Was man heute über die Aussichten für die Lösung des großen Problems sagen kann, ist dies:

Es ist unmöglich, wissenschaftlich zu beweisen, dass es für immer unlösbar sei; es ist ferner unzweifelhaft gewiss, dass wir immer vollkommeneren Constructionen erreichen, da ja die Einsichten in die Bedingungen der Aufgabe und die übrigen Zweige der Technik, namentlich der Motorentechnik, im steten Fortschreiten begriffen sind. Man kann aber nicht entscheiden, ob diese stetigen Vervollkommnungen nur asymptotische Annäherungen an das gewünschte Ziel, d. h. eine Realisirung der Aufgabe in unendlich ferner Zeit bedeuten, oder ob sie in einer mehr oder weniger nahen Zukunft eintreten werde. Und ferner können wir heute auch nicht wissen, ob der Ballon oder ob die Flugmaschine eher ein technisches Stadium erreichen wird, das uns bereits einigermaßen befriedigen mag; beide Systeme haben relative Vortheile wie Nachtheile, so wie ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten. Mit großer Energie aber wurde in der letzten Zeit gearbeitet, um diese Schwierigkeiten verstehen zu lernen und zu überwinden.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein selbst hat es in den letzten Jahren ebenfalls nicht unterlassen, die flugtechnischen Bestrebungen nach Kräften zu fördern.

Frei von Sanguinismus, sind wir uns dessen bewusst, dass an sich gesunde Ideen — bei deren Durchführung wir hoffen können, uns dem gewünschten Ziele mehr oder minder zu nähern oder zum Mindesten manche wichtige neue Kenntnisse zu gewinnen — in jeder Weise im Interesse des Fortschrittes unterstützt werden sollen; und von diesem Standpunkte aus ist dann jeder Misserfolg ausgeschlossen.

Schluss.

Und unser Bild, wie stellt sich's nach dem Gesagten heute dar?

Unsere Schulen*) sind, wenn auch mehr den bewilligten Mitteln, als den Bedürfnissen entsprechend, ausgestattet und sind ebenbürtig den übrigen Facultäten. Wir stehen mit diesen in reger Wechselwirkung, finden mit vereinten Kräften neue Naturgesetze, die Ungeahntes zu Tage fördern, für unmöglich Gehaltenes ermöglichen und in ihrer Anwendung den Fortschritt fördern, der Industrie zu gute kommen.

Unser Eisenbahnnetz erreichte eine Länge von 18.000 km und verbindet die größeren Orte unseres Vaterlandes; die großen Entfernungen sind geschwunden und die Industrie im Allgemeinen, in entlegenen Thälern insbesondere, ist damit gefördert worden. Für das Eisenba'nwesen ist ein eigenes Ministerium errichtet,

*) Die großartige Entwicklung, welche die technischen Hochschulen der Gegenwart aus den polytechnischen Instituten der Vergangenheit genommen haben, ist insbesondere an der Entwicklung der Fachgegenstände ersichtlich.

Diesbezüglich sei die folgende Vergleichung gegeben:

Ehemals:

Mechanik 5 Stunden Vortrag wöchentlich durch ein Jahr; 10 Stunden Zeichnen, bestehend zu meist in der Copie von einfachen Vorlagen.

Jetzt:

1. Elemente der reinen Mechanik in Verbindung mit graphischer Statik, 5 Stunden wöchentlich durch 1 Jahr (Vorträge und Uebungen).
2. Technische Mechanik (im 2. Jahrgang) 4 St. Vortr. durch 1 Jahr.
3. Theoretische Maschinenlehre (im 3. Jahrg.) 4 St. V. durch 1 Jahr.
4. Maschinenzeichnen (im 2. Jahrg.) 4 St. Zeichnen durch 1 Jahr.
5. Maschinenbau I. Theil 4 oder 5 St. V. d. 1 Jahr, 15 Constr. St. d. 1 Jahr.
6. Maschinenbau, II. Theil, 5 St. V. d. 1 Jahr, 15 Constr. St. [10 W. (Wintersemester), 15 S. (Sommersemester)].

eine Errungenschaft der neuesten Zeit, wobei unser Verein redlich mitgewirkt. In diesem gewinnt der Techniker allmählig an Terrain und findet entsprechende Verwendung.

Telegraph und Telephon bringen mit Blitzesschnelle unsere Gedanken von einem Orte zum andern und wir sprechen heute mit Berlin gerade so, wie früher mit unserem Nachbar in der Stube.

Ganz bedeutend hat sich die Industrie gehoben; sie arbeitete im Jahre 1848 mit Dampfmaschinen von zusammen 1500 PS, heute mit 3 Mill. PS. Diese Ziffern sprechen für sich selbst. Wenn wir trotz dieses riesigen Fortschrittes heute noch hinter anderen vorgeschrittenen Ländern weit zurückstehen, so gibt uns das nur einen Fingerzeig, wie weit wir in jener rath- und thatenlosen Zeit vor dem Jahre 1848 hinter diesen zurückgestanden sind.

Reges Leben herrscht in den Bauten der Communen und mit Befriedigung können wir sagen, dass zunächst für Schulen viel geschieht; aber auch für Hygiene, für Utilitätsbauten wird gesorgt, und unser liebes Wien schreitet in dieser Richtung als glänzendes Vorbild an der Spitze.

In allen Branchen der Industrie und der Bauhüttigkeit werden Ingenieure und Architekten heute gesucht und wird ihre Arbeit auch entsprechend bezahlt. Auch beim Staate haben sich die Verhältnisse zu Gunsten unseres Faches gewendet.

Mag der Ingenieur berufen sein, an dem Baue und der Verbesserung der Straßen, an der Regulirung der Gewässer, an der Errichtung monumentaler Utilitätsbauten mitzuwirken,

Ehemals:

Hochbaukunde 5 St. V., 10 St. Zeichnen.

Jetzt:

1. Architektonisches und Figuren-Zeichnen 10 St.
2. Archit. u. Fig.-Z. 14 St.
3. Hochbau-Constructionen und Gebäulehre 5 St., im nächsten Jahre Constr.-Uebungen 12 St.
4. Baukunst des Alterthums 3 St. V.
5. Arch. Zeichnen und Comp.-Ueb. 9 St. || 10 St. || 10. (Architektonisches Zeichnen und Compositions-Uebungen geht durch die drei letzten Jahrescurse der Bauschule mit zusammen 29 Stunden.)
6. Baumechanik 4 St.
7. Bauleitungslehre 3 St. W.
8. Ornamente-Zeichnen 6 St.
9. Altchristl. Baukunst und Arch.-Gesch. des Mittelalters und der Neuzeit 4 St. || 3 St.
10. Eisenbahn-Hochbau 3 St. V., 9 St. Ueb. W., 11 St. Ueb. S.
11. Utilitätsbaukunde 3 St. V., 10 1/2 St. Ueb.
12. Baukunst der Renaissance 1 1/2 St. V.
13. Bau- u. Eisenbahn-Gesetzkunde 3 St. V. W.

Strassen-, Wasser- und Eisenbahnbau 5 St. V., 15 St. Ueb.

1. Baumechanik und graph. Statik 6 St. V. W. 2 St. Ueb. S.
 2. Straßen- und Wasserbau 6 St. V., 9 1/2, bzw. 10 1/2 St. Ueb.
 3. Brückenbau 7 1/2 St. V. W., 8 1/2 St. V. S., 7 1/2 St. Ueb. W., 9 St. Ueb. S.
 4. Eisenbahn- und Tunnelbau 4 1/2 St. V. W., 4 1/2 St. V. W., 8 St. Ueb. W., 9 1/2 St. Ueb. S.
- NB. Hochbau-Constructionen u. Gebäulehre, sowie Eisenbahnhochbau, wie in der Bauschule.

Allgemeine Chemie 5 St. V. Chemische Technologie 5 St. V. Laboratorium gewöhnlich während zweier oder dreier Jahre.

- Allgemeine Chemie 5 St. V.
- Analyt. Chemie 4 St. V.
- Chem. Technologie anorg. Stoffe 5 St. V.
- Chem. Technologie organ. Stoffe 5 St. V.
- Waarenkunde 2 St. V., 1 1/2 St. Ueb. Laboratorium durch 4 Studienjahre.

mag ihm die Aufgabe werden, bei Lösung hygienischer und socialpolitischer Fragen einzugreifen, er findet einen entsprechenden Wirkungskreis und des Anregenden und Interessanten im Staatsbauwesen die Fülle. Dass diese Erweiterung der Wirkungssphäre auf das organisatorische Gefüge der Baubehörden rückwirken musste, liegt wohl in der Natur der Sache.

Und unser Verein? Dieser zählt heute 2356 wirkliche und 11 correspondirende Mitglieder. Er besitzt ein comfortables, eigenes Heim, eine Bibliothek mit mehr als 23.000 Bänden, fünf verschiedene, für die Förderung der eigenen Interessen und für jene seiner Mitglieder bestimmte Fonde, sowie zwei Stipendien- und Stiftungen für unbemittelte, strebsame junge Techniker, und seine Zeitschrift ist in allen Culturstaaten der Welt zu finden. Sechs Fachgruppen und 29 Ausschüsse sind im Interesse des Fortschrittes der Technik sowohl, als im Interesse des Volkes und der allgemeinen Volkswirtschaft unermüdlich thätig, und wenn man die Collegen in diesen kleineren Kreisen an der Arbeit sieht, ihren Ernst wahrnimmt und ihren Eifer, so muss man glauben, sie sammeln Schätze! Sie sammeln thatsächlich auch Schätze, aber nicht für sich, sondern für die Allgemeinheit, für die Wissenschaft, für das praktische Leben.

Es gibt kein technisches Gebiet, auf dem unser Verein während seines Bestandes nicht gewirkt hätte, theils fördernd, schaffend, mittelst der Talente, der Energie und der Collegialität seiner Mitglieder. Aber auch volkswirthschaftlich im engeren Sinne war er wiederholt thätig, und erinnere ich an die Arbeiten und Bemühungen um das Zustandekommen des Steuergesetzes für Um-, Zu- und Neubauten, sowie um die neue Baugewerbeordnung.

Der Verein steht auf der Höhe der Zeit und ist in Folge der consequenten Durchführung des ursprünglichen Programms, der stets kräftigen, zielbewussten Leitung und aufopfernden Thätigkeit seiner Vorsteher zu einer Achtung gebietenden Körperschaft, zu einer Macht geworden. Diese geistige Macht zu erhalten und zu erweitern, das ist die Aufgabe unseres Vereines.

Die Technik schreitet gegenwärtig mit Riesenschritten vorwärts. Was große Geister früher nur ahnten und mit Mystik zu erklären suchten, dafür bringt heute die Wissenschaft Gesetze. Wir werden nicht mehr ahnen, wir werden wissen, und

die technische Wissenschaft vor Allen wird es sein, die diese Revolution zu Stande bringt.

Und mit einem Gedenkblatt, einem der schönsten seiner Geschichte, schließt unser Verein seinen fünfzigjährigen Bestand.

Nicht Jedem ist das Glück beschieden, sein Wissen entsprechend zu verwerthen, und wie oft ruiniert ein Zufall Existenzen. Die Gottheit legte dafür in des Menschen Brust das gute Herz, und zur Feier unserer 50jährigen Thätigkeit gesellten sich zum Genius des Schaffens und des Wirkens die Genien des Wohlthuns und des collegialen Sinnes; und wir gründeten zum Andenken an die 50jährige Regierung unseres gütigen, geliebten Kaisers die Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung für bedürftige Collegen, ihre Frauen und Kinder. Der Verein hat so das Gebäude seiner 50jährigen Thätigkeit gekrönt und mit einer würdigen That das Jahrhundert abgeschlossen.

Und sind wir auch noch nicht am Ziele, haben wir auch noch nicht jene Stellung, die uns gebührt, so werden wir sie gewiss erreichen, denn das nächste Jahrhundert gehört der Technik.

Unser Schiff, es treibt jetzt auf der gleichen Höhe, wie jene der anderen Verwaltungsbranchen unseres Vaterlandes; dass es nicht mehr hinten bleibt oder gar zu Grunde geht, dafür hat die Zeit gesorgt. Gewaltig bläht es seine Segel und vorwärts geht's mit Ungestüm, getrieben von dem mächtigen Wind des Fortschritts. Schon nahe läuft es an der Tête, und die frische Brise des unaufhaltsam vorwärts stürmenden Genies, das ein freies Feld für rüstiges Schaffen offen findet, muss es an die Spitze der Escadre bringen.

Vor den Hallen, in denen wir tagen, steht das Standbild unseres Meisters Friedrich Schmidt; sein Geist weht unter uns und ruft uns zu, was er so oft uns zugerufen, so lange er unter uns gewelt: „Immer vorwärts, Freunde! und seid einig, denn wenn Ihr vorwärts strebt und einig seid, kann keine Macht Euch abbringen von dem Wege zum vorgesteckten Ziele, zum Erzwingen der Achtung und Ehrung unseres Standes“.

Und dass wir immer handeln im Geiste unseres Friedrich Schmidt, rufe ich aus vollem Herzen:

Das walte Gott!

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 803 ex 1899.

PROTOKOLL der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 6. Mai 1899.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter, k. k. Professor dipl. Architekt Karl Mayreder.

Anwesend: 147 Vereins-Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Die Protokolle der Geschäfts-Versammlungen vom 26. und 29. April 1899 werden genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Ingenieur J. Deutsch und Central-Director Emil Heyrowsky. Herr Ingenieur F. v. Emperger ersucht vor der Fertigstellung um eine Ergänzung des Protokolles vom 29. April l. J. Der Vorsitzende erklärt, diesem Ersuchen entsprechen zu wollen. Hiernach hat Punkt 6, dritter Absatz, zu lauten:

„Da aber durch meinen Austritt aus dem Ausschusse eine Lücke entsteht und zwar eine fachliche, da Niemand in demselben sich befindet, der mit Betonbau sich befasst hat, und der alte Ausschuss Beschlüsse fasste, die als ein Bauverbot von Eisen in Beton wirken müssen, so bitte ich, dies bei der Wahl zu berücksichtigen, damit eine wichtige Industrie nicht ungerücksichtigt, damit eine wichtige Industrie nicht ungehört geschädigt werde. Ich gebe der Ueberzeugung Ausdruck etc. etc.“

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. Beilage A.

4. Vorsitzender: „Der jüngstgewählte Baumaterialien-Ausschuss hat sich heute constituirt und Herrn k. k. Hofrath und Professor Johann Brik zum Obmann, Herrn k. k. Baurath und Professor Julius Koch zum Obmann-Stellvertreter, dann Herrn Bau-Inspector Alfred Greil zum Schriftführer gewählt.“

5. Es meldet sich zum Worte Herr k. k. Professor dipl. Chemiker Josef Klauudy, um den nachstehenden, hinreichend unterstützten Antrag zu stellen:

„In Durchführung der Bestimmungen des dritten Hauptstückes der Gewerbe-Ordnung und der Verordnungen hiezu hat die Behörde bisher allgemein die Uebung gepflogen, bei den Commissionen für die Entscheidungen der ersten Instanz, in Angelegenheit der Bau- und Betriebsbewilligungen der Industrie, auf die Mitwirkung von Sachverständigen in dem zur Bewilligung angemeldeten Betriebe zu verzichten und hat sich damit begnügt, Vertreter der politischen, der bau-, sicherheitspolizei- und gesundheitsbehördlichen Verwaltung, sowie des Gewerbe-Inspectorates entscheiden zu lassen. Diese Uebung hat im Vereine mit anderen Uebelständen des Verfahrens die Industrie oft und schwer geschädigt. Zahlreiche Vereine haben seit Langem eine Aenderung erstrebt, darunter unser Verein noch nicht. Dieselben Vereine arbeiten derzeit fleißig an dieser Frage, seit durch die Denkschrift Sr. Excellenz des gewesenen Handelsministers Dr. Bärnreither in 5 Punkten Maßnahmen zur Abhilfe der Uebelstände in Aussicht gestellt wurden und die Angelegenheit dem Industrie-Beirathe zur Berathung zukam. Einer dieser Punkte lautet: Zuziehung von Maschinen-Ingenieuren und Chemikern, als Bestandtheile der erkennenden Behörde. Es ist freudig zu begrüßen, dass die Industrie diese Forderung erhoben und die Regie-

nung dieselbe anerkannt hat, denn es liegt darin eine gewisse Genugthuung für die Techniker, welche so lange zusehen mussten, wie deren spezifische Berufsthätigkeit von Anderen ausgeübt oder gar auf dieselbe zum Schaden der Sache verzichtet wurde. Der Erfolg ist aber nur ein halber, wenn nicht auch der Einfluss der zugezogenen Techniker präzise garantirt wird. Darum stellen die Gefertigten den Antrag:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein möge in der Frage der Bau- und Betriebsbewilligungen, soweit durch diese die Interessen seiner Mitglieder berührt werden, Stellung nehmen.“ Zum Zwecke des Studiums dieser Frage und der Antragstellung wolle ein achtgliedriger Ausschuss gewählt werden.

Vorsitzender: „Ich werde diesen Antrag der geschäftsmäßigen Behandlung zuführen.“

6. Vorsitzender: „Wir setzen nun die Debatte über die Frage der Concentration des technischen Unterrichtes fort, und bitte ich den Herrn Bau-Inspector Pürzl in dieser Angelegenheit referiren zu wollen.“

Der Herr Referent berichtet beznnehmend auf die Debatte in der außerordentlichen Geschäftsversammlung vom 26. April 1899 in eingehender Weise über die vom Ausschusse für die Stellung der Techniker in seiner Sitzung vom 2. Mai l. J. an dem „Bericht über die Frage der Concentration des technischen Unterrichtes“ vorgenommenen Aenderungen und empfiehlt schließlich die Annahme der so geänderten Vorlage.

(Der Bericht und der Wortlaut der zum Beschlusse erhobenen Anträge finden sich in Beilage B.)

Ueber Antrag des Herrn Ober-Inspectors Josef Bar. Engerth wird sofort in die Speciealdebatte eingegangen.

Punkt 1 wird unverändert angenommen. Zum Punkte 2, welcher nach dem Ausschussberichte lautet:

„2. An Stelle der Realschule und des Gymnasiums wäre eine einheitliche Mittelschule mit Zutrittsberechtigung zu sämmtlichen Hochschulen zu schaffen. Dieselbe hätte im Wesentlichen aus einer sechsschlässigen Unter- und einer zweiclassigen Oberschule, letztere mit zwei Abtheilungen, einer realistischen und einer humanistischen, zu bestehen. Während in der realistischen Abtheilung der Oberschule die Mathematik und darstellende Geometrie in ausgedehnterem Masse als an der gegenwärtigen Realschule gelehrt werden müsste, würde an der humanistischen Abtheilung der Oberschule der Zeichenunterricht und die darstellende Geometrie entfallen, dagegen ein intensiverer Sprachunterricht eintreten. Die griechische Sprache wäre als Pflichtgegenstand auch an der humanistischen Abtheilung nicht aufzunehmen.“

ergreifen das Wort die Herren: Josef Bar. Engerth, Ober-Ingenieur Ludwig Ritter von Stockert, k. k. Baurath Josef Zuffer, k. k. Professor Baurath Julius Deininger, Oberbergrath Franz Poech, Chemiker Leopold Mayer, k. k. Baurath Theodor Reuter, Ober-Ingenieur Heinrich Goldemund (zu einer thatsächlichen Berichtigung), Ober-Ingenieur Wenzel Schober, Baudirector Rudolf R. v. Gunesch, k. k. Professor dipl. Chemiker Josef Klaudy, Ingenieur Otto Mauthner, k. k. Commerzialrath Ludwig St. Rainer und der Referent.

Schließlich wird der Antrag Rainer, wonach vom Punkt 2 nur der erste Satz: „An Stelleder Realschule und des Gymnasiums wäre eine einheitliche Mittelschule mit Zutrittsberechtigung zu sämmtlichen Hochschulen zu schaffen“ beizubehalten wäre, mit großer Majorität angenommen.

Die übrigen Punkte der Anträge werden im Sinne des Antrages Engerth mit allen gegen die Stimme des Ing. Otto Mauthner en bloc angenommen.

Vorsitzender: „Ich danke den Herren Mitgliedern des Ausschusses, insbesondere aber dem Herrn Referenten verbindlichst für deren außerordentliche Mühewaltung. Wir werden nun im Sinne des Schlusssatzes dieser Anträge das Erforderliche veranlassen.“

7. Da Niemand das Wort verlangt, schließt der Vorsitzende die Geschäftsversammlung und ladet den Herrn k. k. Regierungsrath Camillo Sitte ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Grundideen der achtundvierzig Jubiläums-Kirchenentwürfe“ zu halten.

Nach Beendigung dieses Vortrages sagt der Vorsitzende: „Ich danke im Namen des Vereines dem Herrn Regierungsrathe für den hochinteressanten Vortrag. Die große Anzahl der Anwesenden zu so später Stunde beweist wohl am besten, welch lebhaftes Interesse dem Gegenstand zugewendet wird.“

Ich schließe nun die heutige Sitzung und damit die diesjährige Vortrags-Session und wünsche Ihnen, meine Herren, namens des Präsidiums einen recht angenehmen Sommer. Also auf ein frohes Wiedersehen im Herbste und bei den Excursionen.“

Schluss der Sitzung nach 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 30. April bis 6. Mai 1899.

1. Gestorben ist Herr:

Sinzig Josef, Director der schlesischen Gasanstalts - Actiengesellschaft in Jägerndorf.

2. Als Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Herschthal Salomon, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Lemberg;

Wurst Josef, Ober-Commissär im k. k. Patentamte in Wien.

Beilage B.

BERICHT

des Ausschusses für die Stellung der Techniker

über die Frage der

Concentration des technischen Unterrichtes.

In der Wochen-Versammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 15. Februar 1896 stellte Herr Baudirector Rudolf Ritter von Gunesch den Antrag:

„Ein aus dem Vereine zu wählender Ausschuss wolle die Frage studiren, ob nicht durch eine passende Concentration in der Organisation unseres technischen Unterrichtes eine Abkürzung der zur Erwerbung der technischen Mittel- und Hochschulbildung dormalen nothwendigen Studienzeit herbeigeführt werden könne.“

Dieser Antrag wurde von unserem Verwaltungsrathe in seiner Sitzung vom 24. Februar 1896 dem Ausschusse für Stellung der Techniker zum Studium und zur Antragstellung zugewiesen. Der Ausschuss beschäftigte sich mit dieser Angelegenheit in einer Reihe von Sitzungen, und gelangte ungeachtet der während der Berathung erfolgten Neuwahl desselben übereinstimmend folgende Anschauung zum Ausdrucke:

Eine Reform des technischen Unterrichtes ist dringend nothwendig; es soll aber durch sie nicht das Bildungsniveau herabgedrückt werden. Die Uebelstände des Unterrichtes an unseren technischen Hochschulen liegen theils im Studienplane und theils in der Lehrmethode. In den ersten Jahren wird zu viel Theorie getrieben, der praktische Unterricht zu spät begonnen; darstellende Geometrie und Mathematik werden zu umfangreich gelehrt, und Vieles werde nochmals vorgetragen, was schon an der Realschule abgeschlossen werden sollte.

Zur Klärung dieser Angelegenheit berief der Ausschuss eine fachmännische Enquête nach folgenden Gruppen ein:

1. Bau-Ingenieurwesen;
2. Architektur;
3. Maschinenbau;
4. Chemie;
5. Berg- und Hüttenwesen;
6. Mittel- und Hochschulwesen;
7. Herrenhaus;
8. Abgeordnetenhaus;
9. Ausschuss für Titel- und Standesfragen an der technischen Hochschule in Wien.

Dieser Enquête wurden die nachfolgenden Fragen zur Behandlung vorgelegt:

1. Ist eine allgemeine Reform des technischen Unterrichtes, und zwar sowohl der Vorbildung durch die Mittelschule als auch derjenigen an den Fachschulen nothwendig?

2. Wenn ja, wie soll diese Reform des technischen Unterrichtes geschehen und welche Fächer sollen einbezogen werden, um das Niveau der Mittel- und Hochschulbildung zu erhöhen?

3. Ist eine Abkürzung der Studienzeit an den Mittelschulen und an den technischen Hochschulen möglich, und in welcher Weise soll diese erfolgen?

Diese Enquête wurde im März 1898 abgehalten, und sind die Sitzungsprotokolle im Vereins-Secretariate in Verwahrung.

Ihr Ausschuss hat nun an der Hand der Ergebnisse dieser Enquête und des sonstigen vorliegenden Materiales, insbesondere mit Beziehung auf die Beschlüsse des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages vom 9. und 10. October 1891 alle einschlägigen Fragen einem genauen Studium unterzogen und erstattet hiemit folgenden kurzen Bericht:

Die technischen Hochschulen sind zufolge ihrer Organisation auf Grund des Gesetzes vom 10. April 1872 eine Gruppe von Fachschulen, in welchen Ingenieure, Architekten, Maschinenbauer, Chemiker eine gründliche theoretische und, soweit es an der Schule möglich ist, auch praktische Ausbildung erhalten sollen. Die Aufnahme wird von der Absolvierung einer Realschule oder eines Gymnasiums, welche durch ein Maturitätszeugnis nachzuweisen ist, abhängig gemacht. Die Gymnasialschüler haben noch den Nachweis der hinreichenden Fertigkeit im geometrischen und den Nachweis der hinreichenden Fertigkeit im geometrischen und Freihandzeichnen zu erbringen.

Von den Hörern der österreichischen technischen Hochschulen sind über 93% Realschüler und 4—5% Gymnasiasten; der Rest entfällt auf außerordentliche Hörer und Gäste, für deren Zulassung der Nachweis einer absolvirten Mittelschule nicht erforderlich ist. Die Realgymnasien sind nur Unterschulen der Oberrealschulen und Obergymnasien und sind deshalb nicht speciell zu betrachten. Es sind deshalb vorzüglich die Realschulen und Gymnasien in Erwägung zu ziehen.

A. Mittelschule.

Die Grundlage ist die allgemeine Bildung, welche an der Volksschule erworben wird. Im Alter von zehn Jahren muss die Entscheidung getroffen werden, ob der Knabe die eine oder die andere Schule besuchen soll. Die Realschule umfasst nach ihrer heutigen Organisation sieben Jahrgänge. Sie pflegt mit Vorliebe den Anschauungsunterricht, das Vorstellungsvermögen wird geweckt und herangebildet.

Es werden folgende Pflichtfächer gelehrt: Religion, Unterrichtssprache und deren Literatur, Französisch, Englisch, Mathematik, darstellende Geometrie, einstufig; Geographie und Geschichte, Physik, Chemie, Zoologie, Botanik und Mineralogie zweistufig, endlich Linear- und Freihandzeichnen. Etwas weniger als $\frac{1}{3}$ entfällt auf Sprachunterricht, circa $\frac{1}{5}$ auf Zeichnen und der Rest auf die anderen Gegenstände.

Das acht Jahrgänge umfassende Gymnasium unterscheidet sich von der Realschule dadurch, dass auf Grund der alten klassischen Sprachen, Latein und Griechisch, eine wesentlich humanistische Bildung angestrebt wird; mehr als $\frac{1}{2}$ der gesamten Unterrichtszeit entfällt auf Sprachen, hiervon etwa $\frac{1}{8}$ auf die deutsche Sprache und $\frac{3}{8}$ auf die klassischen Sprachen. Es nimmt demnach der Unterricht in den klassischen Sprachen allein mehr Raum ein, als an Realschulen der Gesamtsprachunterricht, und dauert dieser Unterricht noch ein Jahr länger.

Darstellende Geometrie wird an Gymnasien nicht gelehrt, Zeichnen und fremde moderne Sprachen sind nicht obligatorisch. Für die technische Hochschule ist der Realschüler besser vorgebildet als der um ein Jahr ältere Gymnasiast. Diese ungleiche Vorbildung wurde im Studienplan der technischen Hochschule zu viel berücksichtigt. Den wenigen Gymnasiasten zu Liebe wird der Unterricht in der darstellenden Geometrie von vorne begonnen, Linearzeichnen in Form von Constructionsübungen der darstellenden Geometrie und Freihandzeichnen in einem Umfange geübt, als ob in diesen Gegenständen noch gar keine Vorkenntnisse vorhanden wären.

Diese Zeit ist für den Realschüler unwiderbringlich verloren. Es ist unter diesen Verhältnissen ganz natürlich, dass nach Absolvierung des ersten Jahrganges an der technischen Hochschule die Unterschiede der Vorbildung sich nicht wesentlich bemerkbar machen, wobei nochmals erinnert werden muss, dass ja die Leistungsfähigkeit mit dem Alter wächst und der Gymnasiast um ein Jahr älter ist als der Realschüler, also mehr leisten sollte. Unbefriedigend sind die sprachlichen Unterrichtsergebnisse von beiden Schulen. Der Realschüler lernt nicht in genügendem Maße die modernen Sprachen und der Gymnasiast nicht die klassischen. Bezüglich der Realschule kann Abhilfe geschaffen werden durch Vermehrung und Aenderung der Methode des sprachlichen Unterrichtes, durch gleichzeitige Aufhebung der Zweistufigkeit in der Naturgeschichte, welche noch aus der Zeit herrührt, in welcher die Unterrealschule die Vorbereitungsschule für den Gewerbestand war, wodurch die nöthige Zeit erspart werden kann. Heute ersetzt die Bürgerschule für den Gewerbestand die Unterrealschule.

Der Umstand, dass nach der Organisation der heutigen Mittelschule die Berufswahl schon im Alter von 10 Jahren getroffen werden muss, hat schwere Nachteile im Gefolge. Für Viele, namentlich auf dem Lande, gibt es keine Wahl. Die Söhne, die studiren wollen, müssen zumeist die nächste Mittelschule aufsuchen, denn den Besuch einer entfernteren vertragen die finanziellen Verhältnisse nicht. Ist diese Schule zufällig ein Gymnasium, so werden Alle Gymnasiasten, ohne Rücksicht, ob sie die klassischen Sprachen brauchen oder nicht. Der zukünftige Post-, Eisenbahn-, Steuer-, Rechnungsbeamte oder Güterverwalter muss Latein und Griechisch lernen, wenn auch dieß für seinen Beruf wenig oder gar keinen Nutzen hat und Französisch oder Englisch oder die zweite Landessprache für ihn viel wichtiger wäre. Ist diese Schule wieder eine Realschule, so bleibt Vielen die Universität verschlossen. Der Werth der klassischen Sprache, als Grundlage des heutigen Gymnasiums, wird schon vielfach bestritten. Es soll hier an die von der Wochenschrift „Wage“ am Anfang des verflossenen Jahres veranstaltete Enquête über die Mittelschule erinnert werden. Vielfach wurde betont, dass die Erfolge im Latein mässig und die im Griechischen unbefriedigend seien. Diese Sprachen werden trotz des grossen Aufwandes an Zeit nicht so weit erlernt, dass die sprachlichen Denkmäler ohne Hilfsmittel gelesen werden können. Es wird zwar erwidert, dass es sich nicht allein um die erzielten Sprachkenntnisse handelt, sondern um die ganze alte Cultur, die durch das Studium der alten Sprachen erschlossen wird. Dem wird jedoch entgegnet, dass wir die Kenntnisse der alten Cultur vielfach den Bauwerken und Bildnissen verdanken und von den sprachlichen Meisterwerken so gute Uebersetzungen in den modernen Sprachen vorhanden sind, dass die ganze alte Cultur ohne Kenntniss der klassischen Sprachen erworben werden kann. Dagegen ist es unmöglich, ohne Englisch und Französisch die Meisterwerke der neueren Wissenschaft kennen zu lernen und die Fortschritte der Neuzeit zu verfolgen. Und es wird wohl Niemand behaupten, dass die moderne Cultur minder wichtig ist als die antike.

Für das Berufsstudium halten nur die Theologen und die Vertreter der Rechts- und Staatswissenschaften das Latein als unbedingt nöthig, während das Griechische auch von diesen Berufsrichtungen entbehrt werden kann.

Diese Erwägungen haben zu dem Studienplane der „Reformschule“ geführt, und es ist ein Verdienst der regen Thätigkeit des Vereines deutscher Ingenieure, dass mehrere deutsche Städteverwaltungen derartige Mittelschulen errichtet haben. Die Grundzüge sind in der Denkschrift dieses Vereines über die preussische Oberrealschule ersichtlich, welche in Nr. 36 vom Jahre 1898 der Zeitschrift dieses Vereines veröffentlicht wurde.

Diese Schule ist, wie alle deutschen Mittelschulen, 9 classig und besteht aus einem 6 classigen Unterbau für alle Schüler und 3 Oberklassen, welche jedoch zwei Abtheilungen erhalten, in welchen die Schüler nach ihren zukünftigen Hochschulstudien getrennt werden. Nach einem 3 bis 4 Jahre umfassenden Volksschul- oder Vorschulunterricht folgt die Unterstufe mit folgenden

Gegenständen: Religion, Deutsch, Zeichnen, Rechnen und Geometrie, Geschichte und Geographie, in den ersten drei Jahren eine neuere fremde Sprache (Englisch oder Französisch) und Naturbeschreibung (Anschauungsunterricht), dazu in den letzten drei Jahren die zweite neuere Sprache (je nach Umständen auch Latein), sowie Naturwissenschaften und Mathematik.

Mit der Absolvierung dieser Unterstufe soll das Recht zur Zulassung zum Einjährigen-freiwilligen Dienst verbunden sein. Die 3 Oberklassen enthalten eine Abtheilung, in welcher auf Grundlage der alten Sprachen, und eine Abtheilung, in welcher auf Grundlage der neuen Sprachen, Naturwissenschaften, Mathematik, Zeichnen, die Vorbildung für die verschiedenen Hochschulen erfolgt. Der Uebergang von einer Abtheilung zur anderen ist zu ermöglichen, ebenso der Zutritt von einer Abtheilung zu einem Hochschulstudium, zu welchem die Abtheilung nicht die besonders geeignete Vorbildung gewährte.

Ähnliche Gesichtspunkte entwickelte auch Herr Universitäts-Professor *Hatschek* in der Mittelschul-Enquête der „*Wage*“, wie folgt:

„Die großen Anforderungen, welche unsere Zeit an die Gesamtbildung stellt, erlauben uns nicht mehr den Luxus einer achtjährigen philologischen Beschaulichkeit. Die notwendigen Reformen müssen in der Weise erfolgen, dass die classische Literatur, namentlich die Grammatik, eingeschränkt, die moderne Literatur sowohl in der Muttersprache als auch in den fremden Sprachen eine erhöhte Pflege erfahre und jene Heranbildung berücksichtigt werde, welche geeignet ist, die Jugend für die Kunst empfänglich zu machen. An Stelle von Gymnasium und Realschule soll eine einstufige Mittelschule von sechs, vielleicht sieben Jahren treten, daran soll sich eine Oberschule, das ist eine Uebergangsschule zum Fachschul- und Universitätsstudium, in der Dauer von zwei Jahren anschließen; dieselbe ist in eine humanistische und realistische Abtheilung zu trennen, weil der junge Mann nach sechsjährigem Studium schon in der Lage ist, sich in Bezug auf die specielle Richtung zu entschließen.“

Ähnliche Bestrebungen haben in Ungarn zu einem achtclassigen Gymnasium geführt, welches aus einem fünfclassigen Unterbau und einem dreiclassigen Oberbau mit Griechisch und Zeichnen als Wahlgegenstände besteht; ausserdem zu einer achtclassigen Oberrealschule mit Latein in allen Classen. Beide Schulen haben gleiche Zulassungsberechtigung zu allen Hochschulen, und wird bemerkenswerther Weise die Oberrealschule viel zahlreicher besucht als das Gymnasium.

Auch die österreichische Technikerschaft hat sich mit der Mittelschulfrage wiederholt beschäftigt. Ende der Siebzigerjahre befasste sich der damals bestandene Schulausschuss unseres Vereines mit sämtlichen technischen Unterrichtsfragen und auch mit der einheitlichen Mittelschule; der Bericht hierüber wurde am 19. Februar 1880 erstattet, doch gelangte der Ausschuss in dieser Frage zu keinem bestimmten Antrage. Ebenso haben der erste und dritte österreichische Ingenieur- und Architektentag eine einheitliche Mittelschule befürwortet.

Aus dem Vorgebrachten ist zu ersehen, dass sich Humanisten und Realisten in den Forderungen begegnen und dass es unwesentlich ist, ob die neue Mittelschule Gymnasium, Realgymnasium oder Realschule heißt. Dieselbe wird weder das eine noch das andere sein, sondern eine Vereinigung beider Richtungen. Es wäre dringend erwünscht, dass endlich die einheitliche Mittelschule in unserem Vaterlande zur Thatsache gemacht würde.

Dieselbe müsste aus einer sechsschlässigen Unterstufe, einer realistischen und einer humanistischen zweiclassigen Oberstufe bestehen und mit dem Öffentlichkeitsrecht, mit dem Einjährigen-Freiwilligenrecht für die Unterstufe und mit dem Rechte des Zutrittes zu allen Hochschulen, Technik, Universität, Bodencultur u. s. w. nach Absolvierung der Oberschule ausgestattet sein.

In ihrer Einrichtung wären folgende Grundsätze einzuhalten:

Die griechische Sprache als Pflichtgegenstand hätte zu entfallen. Für die sechsschlässige Unterstufe hätte das wöchentliche Stundenausmaß pro Classe 25 bis 29 zu betragen. Unterrichtsgegenstände wären: Religion, Sprachen, Geographie und Geschichte, Mathematik, Physik, Chemie, Naturgeschichte, Kaligraphie, Freihandzeichnen, darstellende Geometrie und geometrisches Zeichnen.

In der Oberschule hätte der Religionsunterricht zu entfallen, jedoch wäre in der humanistischen Oberschule philosophische Propädeutik zu lehren. Die realistische Oberschule würde sich von der humanistischen dadurch unterscheiden, dass der Sprachunterricht weniger Raum einnimmt, dagegen der Unterricht in der Mathematik und darstellenden Geometrie gegenüber der gegenwärtigen Realschule vermehrt wird. Das wöchentliche Stundenausmaß ohne Turnen pro Classe wäre mit 29 zu bemessen.

In der humanistischen Oberschule soll der Unterricht im Zeichnen und in der darstellenden Geometrie entfallen, jedoch ein vermehrter Sprachunterricht eintreten. Das wöchentliche Stundenausmaß pro Classe würde 26 betragen.

Der Sprachunterricht wäre für die Unterstufe und realistische Oberschule mit 35% des Gesamtunterrichtes ohne Turnen; für die Unterstufe und humanistische Oberschule mit 40% des Gesamtunterrichtes ohne Turnen zu bemessen, gegen 31% der Realschule und 54% des Gymnasiums.

Das wöchentliche Stundenausmaß würde demnach in der Unterstufe und der realistischen Oberschule wie bei der Realschule in Aussicht zu nehmen sein, während für die humanistische Oberschule dasselbe wie in den letzten Classen des Gymnasiums zu bemessen wäre. Bei dieser Mittelschule könnte an der Hochschule der Unterricht in der Mathematik, darstellenden Geometrie erheblich gekürzt werden.

Zunächst wären die Realschulen in diesem Sinne umzugestalten und würde es der Erwägung einer späteren Zeit vorzubehalten sein, ob die Gymnasien fortbestehen oder aufzulassen wären. Die gegenwärtige Realschule ist in Mathematik und Naturwissenschaften dem Gymnasium mindestens ebenbürtig, wenn nicht überlegen und ist es deshalb ungerecht, den Absolventen derselben den Zutritt zu jenen Facultäten der Universität zu verschliessen, welche auf diesen Wissenschaften aufgebaut sind. Es wäre demnach die Forderung zu erheben, dass den Absolventen der Realschule der Zutritt zur philosophischen und medicinischen Facultät gewährt werde.

Wenden wir uns den technischen Hochschulen selbst zu.

B. Hochschule.

Die österreichischen technischen Hochschulen haben mit der gewaltigen Entwicklung des technischen Wissens nicht gleichen Schritt gehalten. Sie, die einst die Vorbilder für ihre jüngeren Schwestern im Deutschen Reiche waren, und für die erste deutsche Musterschule den Organisator lieferten (*Redtenbacher* in Karlsruhe) wurden von diesen überholt, und zwar durch die Reichhaltigkeit des Vorlesungsprogrammes, durch die Zahl der Lehrkräfte und durch die Angliederung von mechanisch-technischen, elektrotechnischen, physikalischen, chemisch-hygienischen und maschinenbaulichen Instituten.

Die technischen Hochschulen beschäftigen sich heute nicht mehr mit der Anwendung der physikalischen und chemischen Gesetze, sondern auch mit deren Erforschung.

Die Beschäftigung mit den Bauwerken, der Kampf mit den Naturkräften zur Sicherung der Culturgebiete gegen ihre zerstörende Wirkung, die Ausnützung derselben für die Arbeit, die Benützung des Wassers zum Transporte, die Schaffung künstlicher Verkehrswege, der Bau der Motoren etc. nöthigt den Techniker, sich mit den Eigenschaften der Materialien, mit ihren Festigkeiten, mit den inneren Kräften, mit den Reibungsverhältnissen, Gleichgewichts- und Bewegungszuständen, mit Energien etc. im Großen zu beschäftigen, und dürfte kein Stand auf die gründliche Kenntnis der Naturwissenschaft mehr angewiesen und in der Lage sein, in diese großartigen Verhältnisse Einblick zu gewinnen, als der des Ingenieurs.

Durch die Culturarbeit im Großen werden die Lücken in unseren Kenntnissen wahrgenommen, und der Drang, neue Gesetze zu finden, erregt. Heute genügt es nicht mehr, die Arbeit von der Stube des Gelehrten aus zu verfolgen, der Mann der Naturwissenschaften muss die Arbeitsstätten selbst aufsuchen und auf Grund der Erfahrung die Gesetze überprüfen oder neue aufstellen. Eilt doch die Erfahrung der Wissenschaft weit voraus. Unsere alten Stätten der Wissenschaften, die Universitäten, fühlen bereits in zunehmendem Maße dies Bedürfnis und sie suchen bereits eine Verbindung mit der rasch emporstrebenden Technik. Die Angliederung der technischen Hochschulen an die Universitäten wird nicht mehr als eine Unmöglichkeit angesehen, es mehrten sich vielmehr von Jahr zu Jahr die Stimmen für eine solche Vereinigung, die für beide Theile befruchtend wirken müsste. In der ersten allgemeinen Sitzung der 70. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf am 19. September 1898 hat Professor F. Klein betont, dass die Universitäten zu wenig Ausschau nach neuen modernen Gebieten halten und führt als Beweis für das Bedürfnis hiefür ein Beispiel von der Universität Göttingen an, wo eine Anzahl von Ingenieuren sich verband, um den Studierenden die großartigen physikalischen Processe in den Wärmemotoren, Dynamomaschinen etc. zugänglich zu machen. Es ließe sich wohl leicht auch der umgekehrte Fall, wo die Technik von den Universitäten auf den Gebieten der Kunst, Jurisprudenz, Volkswirtschaft, Hygiene u. dgl. Nutzen ziehen würde, nachweisen. Klein sagt: „Es ist nicht so, dass die eine Anstalt schlechtweg für die Praxis vorbereitet und die andere die reine Wissenschaft lehrt, sondern beide haben ganz allgemein die Aufgabe, durch wissenschaftliche Studien die Grundlage für die spätere höhere Berufstätigkeit zu schaffen“. Es bedürfte wohl einer entsprechenden Organisation, um die Gegner zu überzeugen. Wir Techniker könnten eine solche Vereinigung im Interesse der Annäherung aller höheren wissenschaftlichen Kreise nur lebhaft begrüßen.

Die österreichischen technischen Hochschulen sind, wie erwähnt, in ihrer Entwicklung gegen die deutschen zurückgeblieben. Die Hauptgliederung in vier Fachschulen ist noch in beiden Reichen dieselbe. Doch der zweijährige theoretische Vorbereitungsunterricht, welcher bis vor circa 30 Jahren den österreichischen und deutschen technischen höheren Unterrichtsanstalten gemeinsam war, wurde in Deutschland verlassen. Es wird dort gleichzeitig mit dem theoretischen auch der Fachunterricht begonnen, während in Oesterreich noch die Trennung von Theorie und Praxis fortbesteht.

Unser Landsmann Professor A. Riedler, einer der Führer in der neuen Richtung in Deutschen Reiche, sagt in seiner Rede über den Ingenieurberuf, welche er im Jahre 1896 in unserem Vereine gehalten hat: „Die Grundlage der Technik ist die Naturerkenntnis; ihr Wesen ist die Anwendung der Erkenntnis. Theorie und Praxis sind nicht mehr zu trennen. Nicht nur die Lehrer der technischen Hochschulen, sondern auch die Techniker müssen beide vereinigen. Man würde es lächerlich finden, wenn man in der Medicin oder auf anderen Gebieten die Theorie von der Kunst, sie anzuwenden, trennen wollte. Wenn ein Lehrer, z. B. ein Mathematiker, sagt: Ich lehre nur Methoden, abstractes Wissen, der Studierende soll sich in diesen Methoden üben, den Gebrauch wird er schon selbst lernen, dann wird dem Studierenden etwas zugemuthet, was der theoretische Lehrer selbst nicht kann“. Um die Verbindung von Theorie und Praxis zu erreichen, muss mit ganz anderen Unterrichtsmitteln gearbeitet werden als sie an den österreichischen Hochschulen bestehen.

Eines dieser Unterrichtsmittel ist das wissenschaftliche Laboratorium, dessen Aufgabe nach Riedler darin besteht, die Studierenden mit der Vielheit der gegebenen praktischen und wissenschaftlichen Grundlagen vertraut zu machen, ihn sehen, beobachten und schließen zu lehren und in diejenige naturwissenschaftliche Arbeit einzuführen, die die Grundlage jeder Ingenieurthätigkeit ist.

An der Berliner technischen Hochschule bestehen allein fünf maschinentechnische Laboratorien. Nach dem neugeschaffenen Unterrichtsplane

sind die Uebungen in diesen Laboratorien obligatorisch, außerdem sind Uebungen auch bei der vorbereitenden physikalischen Unterweisung zur Hauptsache gemacht. Physik und Mechanik stehen im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Unterrichtes, parallel mit demselben läuft der mathematische Unterricht. Auch beim Fachunterricht wird unmittelbar mit dem Laboratoriumunterrichte begonnen. Außer diesen Laboratorien besteht an der Berliner technischen Hochschule eine große mechanisch-technische Versuchsanstalt.

Von den übrigen deutschen technischen Hochschulen haben mechanisch-technische Versuchsanstalten:

München, Dresden, Stuttgart, Karlsruhe, Zürich;

elektrotechnische Institute:

Aachen, Darmstadt, Dresden, Karlsruhe, Stuttgart;

landwirthschaftliche Versuchsanstalten:

München, Zürich;

hygienische Institute:

Dresden;

maschinenbauliche Institute:

Zürich;

Laboratorien für Farbenchemie und Flussbau:

Dresden etc.

Außer einzelnen elektrotechnischen Instituten, welche erst in den letzten Jahren errichtet worden sind, besitzen die österreichischen technischen Hochschulen keine derartigen Anstalten.

Anstatt die hiesige technische Hochschule mit einer Prüfungsanstalt für Baumaterialien zu versehen, wurde eine Staatsgewerbeschule damit ausgestattet.

Auch in anderer Beziehung sind uns die deutschen, technischen Hochschulen voraus:

Im Jahre 1895 zählte:

Berlin	1892	ordentliche Hörer	und	120	Lehrkräfte
Karlsruhe	690	"	"	57	"
Wien	1170	"	"	62	"*)

Das Verhältniß der ordentlichen Hörer zu den Lehrkräften verhält sich in:

Berlin	wie	16 : 1
Karlsruhe	"	12 : 1
Wien	"	19 : 1

Die Anzahl der Lehrkräfte ist an den deutschen Lehranstalten im Verhältnisse zur Höreranzahl größer, der Unterricht ist mannigfaltiger und die Lehranstalten sind auch räumlich den Anforderungen entsprechend ausgestattet. Wir sehen in allen Zweigen des technischen Unterrichtes den zielbewussten Einfluss einer kräftigen Staatsverwaltung und die Rückwirkung einer großen Industrie.

In Wien ist die Anzahl der Lehrkräfte zur Höreranzahl zu klein. Die Hör- und Constructionssäle der Hauptfächer sind überfüllt, es findet keine hinreichende Berührung der Hörer mit den Professoren statt, es sollen daher die Lehrstühle der Hauptfächer doppelt besetzt werden. Die Leitung der Uebungen obliegt meist nur den Assistenten, welche fast jährlich wechseln und oftmals nicht die nöthige technisch-praktische Reife haben. Die Zahl der Constructoren soll daher vermehrt und die Leitung der Uebungen durch ständig bestellte Fachleute besorgt werden.

Das Anstaltsgebäude entspricht nur im geringen Maße seiner Bestimmung in Bezug auf Größe und Ausstattung. Wichtige technische Fachgegenstände werden an den österreichischen technischen Hochschulen entweder noch gar nicht gelehrt oder sind ungenügend vertreten. Von unserer Staatsverwaltung wird die Wichtigkeit des höheren technischen Unterrichtes nicht erkannt oder besser, es ist die Erkenntnis verloren gegangen, denn wie wäre es sonst möglich, dass technische Hochschulen vom Standpunkte der Concessionen an Nationalitäten behandelt werden!

Die technischen Wissenschaften und die Großindustrie bedürfen der steten Fühlung mit den großen Culturnationen und von

*) A. Prokop: „Ausbau und Ausstattung der k. k. technischen Hochschulen Oesterreichs“, 1896. Im Jahre 1899 zählte die Wiener technische Hochschule 1700 ordentliche Hörer und 66 Lehrkräfte (Professoren, Honorar- und Privatdocenten), somit verschlechterte sich das obige Verhältniß wie 26 : 1.

diesem Standpunkte muss die Errichtung und Organisation geleitet werden. Die technische Wissenschaft ist Weltwissenschaft, wer sie am besten pflegt, dem gehört der Erfolg.

Die deutschen technischen Hochschulen haben 8 Semester, die österreichischen 8 bis 10 Semester, dessenungeachtet dauert das Gesamtstudium in Deutschland, nachdem dort neunclassige Mittelschulen, Gymnasien, Realgymnasien und Realschulen bestehen, länger, 13 Jahre gegen 11—12 Jahre bei österreichischen Realschülern und 12—13 Jahre bei österreichischen Gymnasiasten. Es spricht dies dafür, dass die Organisation der österreichischen Mittelschulen als Vorbildungsschulen für den höheren technischen Unterricht besser ist als die der deutschen Mittelschulen; nachdem die größte Anzahl der österreichischen Techniker aus den Realschulen entstammt, so spricht dies namentlich für einen guten Erfolg der österreichischen Realschule.

Eine Kürzung des Unterrichtes an den technischen Hochschulen selbst wird nur an der Ingenieur- und Bauschule möglich sein, welche bekanntlich an den österreichischen Techniken 10 Semester umfassen. Die Reform des höheren technischen Unterrichtes soll hauptsächlich in der Richtung angestrebt werden, dass der theoretische und vorbereitende sowie der Handfertigkeitunterricht eingeschränkt, dagegen der Fachunterricht vermehrt, wissenschaftliche Laboratorien geschaffen und die Uebungen an denselben eingeführt und die Prüfungsordnung derart abgeändert wird, dass nach Abschluss des letzten Semesters sogleich die zweite Staatsprüfung abgelegt werden kann.

Es muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass an den österreichischen technischen Hochschulen der Unterricht in der darstellenden Geometrie einen unverhältnismäßig großen Raum einnimmt, dass auch die höhere Mathematik gekürzt werden kann und dass mit Rücksicht auf den Realschulunterricht Freihandzeichnen und Situationszeichnen als besondere Gegenstände entfallen können.

Dagegen soll der Fachunterricht vermehrt werden. Derselbe soll alle technischen Richtungen, welche nicht speciell Gegenstand der Bergakademien und der Hochschule für Bodencultur sind, umfassen. Seit dem Jahre 1870 wurden jedoch die Fachgegenstände nur unwesentlich vermehrt. Die wichtigsten Vermehrung sind die Lehrkanzeln für Elektrotechnik, Feuerungstechnik, Heizung und Ventilation hatten in den letzten drei Decennien in Oesterreich beim Bau öffentlicher Gebäude eine Reihe dankbarer Aufgaben zu lösen, doch trug den Gewinn zumeist Deutschland davon, denn selbst in Wien wurde bis in die letzte Zeit dieses Fach nicht einmal gelehrt. Endlich entschloss man sich eine Honorardocentur dafür zu schaffen. Die Bedeutung dieses Gegenstandes verlangt jedoch die Schaffung einer eigenen Lehrkanzel.

Auf die Nothwendigkeit der Heranbildung von Schiffbauingenieuren hat bereits der II. Oesterreichische Ingenieur- und Architektentag durch seinen Beschluss hingewiesen, welcher lautet: „Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architektentag erklärt, es sei im Interesse der Hebung der österreichischen Schiffbau-technik für Binnen- und Seeschifffahrt anzustreben, dass die Hörer der technischen Hochschulen sich an denselben auch als Schiffbau-Ingenieure ausbilden können.“ In Folge der Bedürfnisse der See-, Donau- und Elbeschifffahrt an Schiffbauingenieuren wird deshalb die Errichtung von Lehrkanzeln für Schiffbau-, Schiffsmaschinenbau und Hafenanlagen wenigstens an den bedeutendsten österreichischen technischen Hochschulen empfohlen.

Die Entwicklung des Städtewesens und die Städteverwaltung, sowie der Verwaltungsdienst verlangt Ingenieure welche im Städtebau, Cloakenbau, in öffentlicher Beleuchtung, Wasserversorgung und Hygiene entsprechende Kenntnisse besitzen, und sollen die technischen Hochschulen die Möglichkeit bieten diese Kenntnisse zu erwerben. Es wären deshalb die Vorlesungsprogramme in dieser Richtung zu ergänzen.

Ebenso wären Eisenbahnbetrieb als Lehrgegenstand einzuführen. Ein diesbezüglicher Antrag wurde in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 3. October 1898 von den Abgeordneten Lorber, Dr. Hofmann und Genossen gestellt, welcher lautet:

„Die hohe k. k. Regierung wird aufgefordert, der fachlichen Ausbildung der Eisenbahnhediensteten (Beamte, Unterbeamte, Diener) technischer Richtung ihre volle Aufmerksamkeit zuzuwenden und zu diesem Zwecke:

1. Die Erweiterung der Lehrverfassung der technischen Hochschulen durch größere Berücksichtigung des Eisenbahnverkehrs- und Verwaltungsdienstes zu veranlassen.

2. Eigene Eisenbahnfachschulen zu errichten, beziehungsweise auf die Errichtung solcher Schulen hinzuwirken.

Ihr Ausschuss kann sich nur dem ersten Theile dieses Antrages anschließen und kann eine Nothwendigkeit für eigene Eisenbahnfachschulen nicht erblicken, indem die Ingenieurschulen der gegenwärtigen, technischen Hochschule namentlich auf die Ausbildung für das Eisenbahnwesen angelegt sind und denselben nur eine unberechtigte Concurrenz durch eine niedrigere Schule und damit wieder eine neue Gefahr für die sociale Stellung des Technikers geschaffen würde, weil dadurch allmählig Beamten-Elemente ohne Hochschulbildung in Stellungen kommen würden, die dem Techniker unter allen Umständen in Rücksicht auf die nothwendige Sicherheit des Eisenbahnbetriebes gewahrt bleiben sollen.

In der Methode des Unterrichtes wäre eine Aenderung in der Richtung anzustreben, dass in den Fachgegenständen die Vorträge den Constructionsübungen vorangehen, damit diese Uebungen mit Anfang des Semesters begonnen werden können.

Im Interesse der Bereicherung des Studienprogrammes mit Specialfächern wäre der Heranziehung von Privat-Dozenten eine große Aufmerksamkeit zu schenken und deren Zulassung möglichst zu fördern. Die allgemein bildenden Gegenstände wie staatswissenschaftliche Fächer (Volkswirtschaft und Verwaltungslehre) sollen in die obligaten Gegenstände aufgenommen werden. Wurden doch diese Gegenstände mit Verordnung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht im Einvernehmen mit dem k. k. Ackerbauministerium und dem k. k. Ministerium des Innern vom 7. November 1898 als Gegenstände der Staatsprüfung für das culturtechnische Studium an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag aufgenommen. Gegenwärtig durchzieht eine mächtige Bewegung die deutsche Technikerschaft, welche auf die Anbahnung natürlicher Beziehungen zwischen Technik und Wirtschaftswesen gerichtet ist. Es sei hier an den Bericht des Berliner Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 5. December 1898 über den Vortrag des Professors Dr. Ehrenberg aus Göttingen „Ueber technische Arbeit und wirtschaftliche Arbeit“*) und auf den Artikel „Allgemeine Fragen der Technik“ in Dingler's polytechnisches Journal, 2. Heft 1899, erinnert.

Die innigen Beziehungen zwischen Maschinenbau und Elektrotechnik erfordern die Angliederung der letzteren an die Fachschule für Maschinenbau, indem beide Gebiete gegenwärtig einander nicht entbehren können.

Dagegen könnte höhere Geodäsie, von welcher nur Wenige eine Anwendung machen können, aus der Reihe der Pflichtfächer ausgeschieden werden. Ein inniger Contact zwischen Theorie und Praxis an den technischen Hochschulen selbst kann nur erreicht werden, wenn die Professoren für die theoretischen Fächer selbst an den technischen Hochschulen herangebildet werden, weil sie die Erfordernisse der Fachgegenstände kennen lernen, was an der Universität nicht der Fall ist.

Bietet schon das technische Studium durch die Fülle der zu erwerbenden theoretischen und praktischen Kenntnisse an und für sich große Schwierigkeiten, so wird der Abschluss des Studiums in Folge des Programmes der zweiten Staatsprüfung noch weiter unnatürlich erschwert, so dass selbst die befähigtesten Hörer diese Prüfung nicht am Schlusse des letzten Semesters ablegen können, sondern noch ein oder zwei Semester zu Vorbereitungen für dieselbe verwenden müssen. Es wäre deshalb das Programm derart abzuändern, dass es Hörern mittlerer Begabung ermög-

*) Veröffentlicht in Nr. 51 des Jahrganges 1898 der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“.

licht wird, am Schluss des letzten Semesters die zweite Staatsprüfung abzulegen.

Eine wesentliche Erleichterung könnte dadurch erzielt werden, dass die zweite Staatsprüfung aus jenen Fachgegenständen, für welche ein genügender Erfolg durch Einzelnprüfungen nachgewiesen wurde, nicht mehr in ihrer Gesamtheit vor der Commission zu wiederholen, sondern dieselbe auf einen Gegenstand zu beschränken wäre, welcher dem Candidaten eine entsprechende Zeit vor der Prüfung bekanntzugeben ist.

Ohne die Höhe der wissenschaftlichen Bildung herabzudrücken wird es bei der gegenwärtigen Realschule möglich sein, die Studien der Ingenieur- und Bauschule auf 9 Semester zu reduciren, dagegen wäre für die Maschinenbau- und chemische Schule mit Rücksicht auf die stetige Erweiterung dieses Fachwissens 8 Semester zu belassen.

Bei Ausgestaltung der Realschule in eine einheitliche Mittelschule wird eine weitere Reduction der theoretischen und vorbereitenden Gegenstände an der technischen Hochschule möglich und die Studiendauer für die Ingenieur- und Bauschule auf 8 Semester zu reduciren sein. Dieses Resultat könnte jedoch nur erreicht werden, wenn alle Gegenstände mit weiser Beschränkung gelehrt werden.

Der Ausschuss kann es nur mit Freude begrüßen, dass die Beschlüsse und Resolutionen der über die Revision der Staatsprüfungsordnung vom hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht veranstalteten Enquête vom 27. und 30. April 1897 mit diesen Gesichtspunkten übereinstimmen. Auch in dem Erlasse des k. k. Ministeriums vom 19. October 1897, Z. 14.877, womit die technischen Hochschulen zur Begutachtung der auf Grund dieser Beschlüsse und Resolutionen verfassten Studienpläne aufgefodert werden, erscheinen diese Ansichten zum Ausdrucke gebracht.

Trotz der außerordentlichen Wichtigkeit der technischen Studien ist derzeit kein Techniker als technischer Referent im k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht bestellt. Im Großen und Ganzen ist die Vernachlässigung des Ausbaues der technischen Hochschulen in den letzten zwei Jahrzehnten auf diesen Umstand zurückzuführen. Die Interessen des technischen Unterrichtes können nicht voll und ganz vertreten werden, so lange nicht an maßgebender Stelle die Techniker durch Referenten aus ihrer Mitte vertreten werden. Es wäre nur zu wünschen, dass die angeregte Reform nicht durch irgend welche Ursachen aufgehalten würde, sondern dass sich alle maßgebenden Factoren diesen dringenden Forderungen nicht weiter verschließen.

Aus diesen Darlegungen ist zu ersehen, dass die Studienzeit in ihrer Gesamtdauer (Mittelschul- und Hochschulstudium) sich nicht viel reduciren lässt, wohl aber kann die Dauer der Ingenieur- und Hochbausehule um ein, eventuell zwei Semester gekürzt werden.

Auf Grund des vorstehenden Berichtes wurden in der Geschäftsversammlung vom 6. Mai 1899 folgende Beschlüsse gefasst:

1. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein erkennt eine Reform des technischen Unterrichtes, sowohl bezüglich der Mittelschule, als auch der Hochschule in dem Sinne, dass die allgemeine Bildung und Fachbildung erweitert wird als eine dringende Nothwendigkeit, wobei eine Verkürzung der Gesamtstudienzeit vom Beginne der Mittelschule bis zur Ablegung der zweiten Staatsprüfung anzustreben ist.
2. An Stelle der Realschule und des Gymnasiums wäre eine einheitliche Mittelschule mit Zutrittsberechtigung zu sämtlichen Hochschulen zu schaffen.

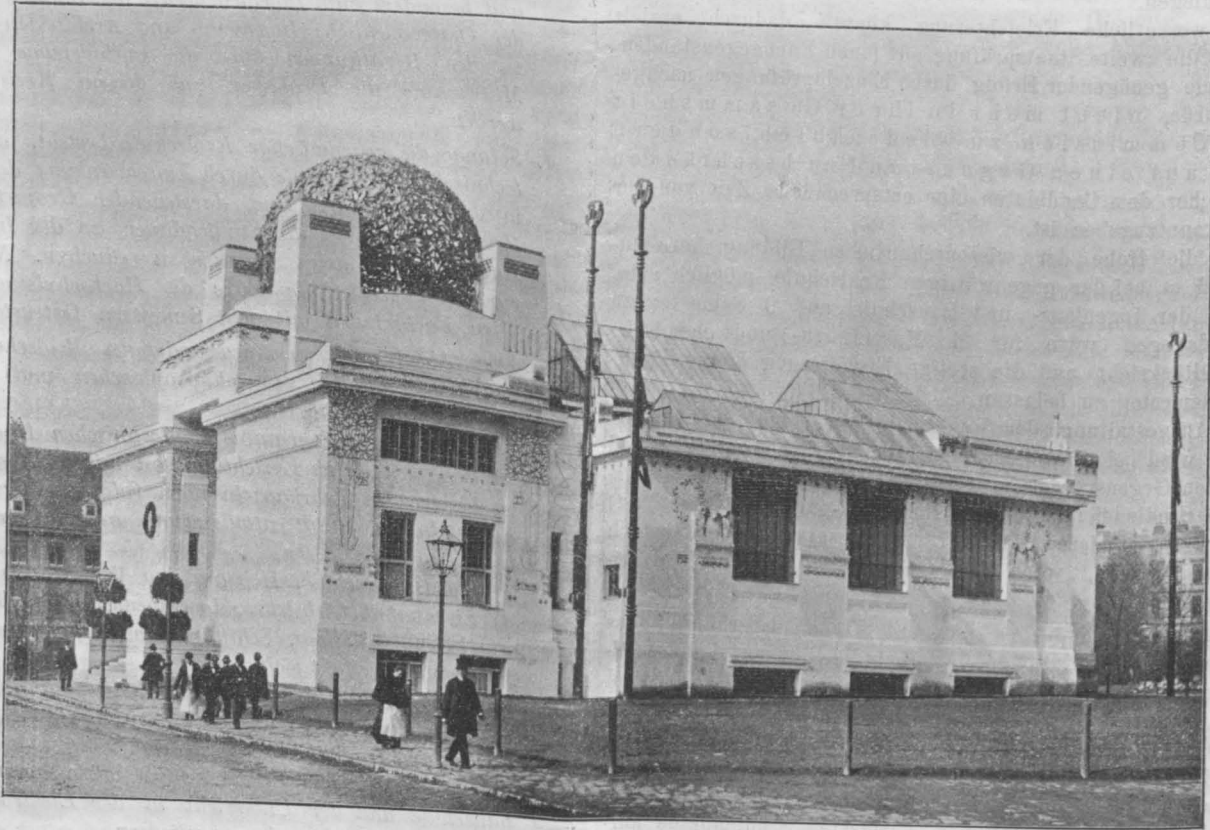
3. Bei der besonderen Wichtigkeit, welche einer solchen einheitlichen Mittelschule für die Vorbildung zu höheren Berufen und besonders zum Ingenieurberufe beizumessen ist, erwartet der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, dass zu den Berathungen über die nothwendige Reform der Mittelschule die Praktiker aus diesem Kreise beigezogen werden.
4. Solange die gegenwärtige Realschule besteht, wäre an der technischen Hochschule durch Einschränkung des Unterrichtes in der Mathematik und darstellenden Geometrie und des Zeichenunterrichtes die Studiendauer an der Ingenieur- und Bauschule auf neun Semester zu reduciren. Nach Erweiterung der Realschule wäre die Hochschulstudiendauer an allen Fachschulen mit acht Semestern festzustellen.
5. Den Absolventen der gegenwärtigen Realschule wäre die Zutrittsberechtigung zur philosophischen und medicinischen Facultät zu gewähren.
6. Das Unterrichtsprogramm der technischen Hochschule wäre zu erweitern durch Errichtung von mit tüchtigen Fachleuten zu besetzenden Lehrkanzeln nach folgenden Gruppen:
 - a) Städtebau, Städteentwässerung und Nutzbau,
 - b) Beleuchtungswesen,
 - c) Feuerungstechnik, Heizung und Ventilation und Hygiene,
 - d) Eisenbahnbetriebslehre, Maschinendienst und Bahnerhaltung,
 - e) Hafenausrüstung, Schiffbau und Schiffsmaschinenbau,
 - f) technische Bakteriologie;
 auch wäre die Zulassung von Privat- und Honorardocenten zur Erzielung einer großen Reichhaltigkeit des Studienprogrammes möglichst zu fördern.
7. Der Unterricht für Elektrotechnik wäre an die Maschinenbausehule und der Unterricht in der Elektrochemie an die Fachschule für Chemie anzugliedern.
8. Staatswissenschaftliche Fächer (Volkswirtschaft und Verwaltungslehre) wären unter die Pflichtfächer der Staatsprüfungen aufzunehmen.
9. An Stelle des Freihandzeichnens an der Ingenieur-, Bau- und Maschinenbausehule wäre architektonisches Zeichnen (Bauformenlehre) einzuführen. Situationszeichnen habe zu entfallen.
10. An sämtlichen technischen Hochschulen wären wissenschaftliche Laboratorien zu errichten und die Uebungen an denselben unter Leitung ständig bestellter, tüchtiger Fachmänner einzuführen.
11. Die Lehrkanzeln der Hauptfächer der einzelnen Abtheilungen der technischen Hochschulen wären doppelt zu besetzen und die Zahl der Constructeure entsprechend zu vermehren.
12. Die Prüfungsprogramme der Staatsprüfungen wären derart abzuändern, dass es am Ende des letzten Semesters dem Durchschnitt der Hörer möglich ist, dieselbe abzulegen.
13. Die Professoren der technischen Hochschule, sowohl für die theoretischen, als auch für die praktischen Fächer wären an den technischen Hochschulen heranzubilden und überdies jene für die praktischen Fächer aus der Praxis zu berufen.
14. Als ständige Referenten für das technische Unterrichtswesen im k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht wären hervorragende Techniker zu bestellen.

Die hohe Regierung, das hohe Abgeordneten- und Herrenhaus, die Professorencollegien der technischen Hochschulen, sowie die befreundeten Corporationen sind von diesen Beschlüssen in Kenntnis zu setzen.

Wien, am 6. Mai 1899.

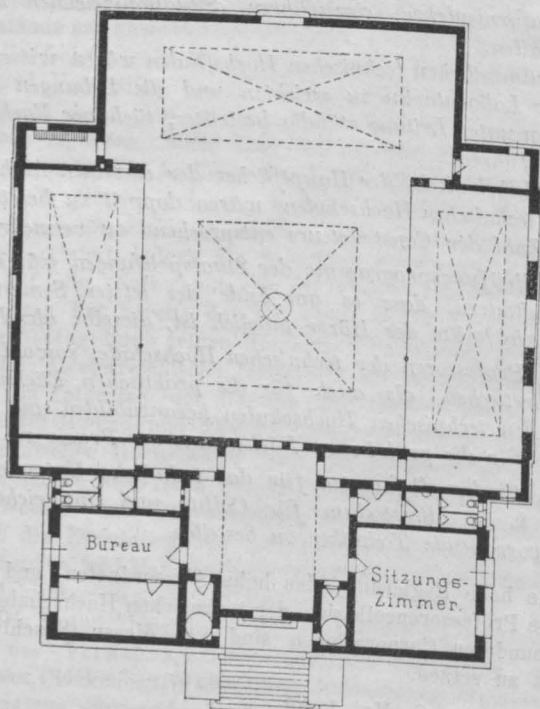
Der Ausschuss für Stellung der Techniker.

Kleine technische Mittheilungen.



Gebäude der „Secession“ (Ansicht von der Friedrichstraße).

Das Gebäude der Secession in Wien. Einem mehrseitig aus den Kreisen der auswärtigen Leser unseres Blattes geäußerten Wunsche nachkommend, bringen wir nebenstehend eine Ansicht und einen Grundriss des nach den Plänen des Architekten Olbrich in Wien



Ebenerd-Grundriss. 1 : 433.

erbauten und im Vorjahre eröffneten Ausstellungsgebäudes der Vereinigung bildender Künstler (Secession). Das Gebäude hat seine Hauptfront gegen die Wienzeile und liegt in der dreieckigen Gartenanlage, welche der Getreidemarkt an dieser Stelle bildet.

Die Stabwage. Der Zeitverlust, den der auf der Strecke arbeitende Ingenieur durch das Geradewinken der Absteckstäbe erleidet, erschwert seine Thätigkeit ganz wesentlich und erfordert diese Procedur viel Geduld. Die Anwendung des Senkels zum Senkrechtmachen der Fluchtstäbe etc. erheischt nicht nur viel Uebung des Messgehilfen, sondern ist im Allgemeinen zeitraubend, bei Wind unzuverlässig und in stark coupirten, bewaldeten Gegenden umständlich. Die bis nun erhältlichen Dosenlibellen, welche an die Nivellirlatte dauernd befestigt werden, sind zum

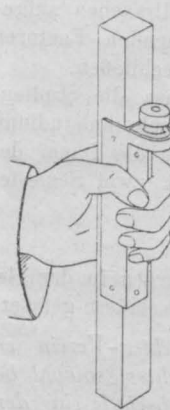


Fig. 1.

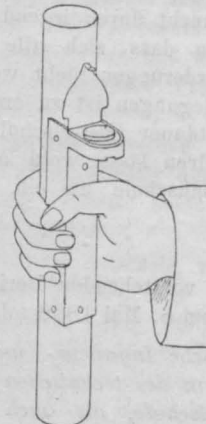


Fig. 2.

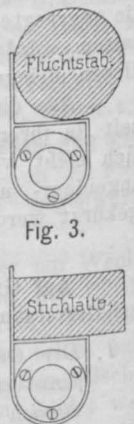


Fig. 3.



Fig. 4.

Senkrechtmachen von Absteckstäben und Stacheln nicht verwendbar. Es wird sich daher gewiss schon jeder Traceur wiederholt einen einfachen und zuverlässigen Behelf zum Senkrechtmachen der Fluchtstäbe gewünscht haben. Mit der Stabwage wird nun diesem längst gefühlten Bedürfnisse abgeholfen.

Dieselbe besteht in einer Winkelform, an deren einem Ende eine Dosenlibelle angebracht ist. (Fig. 1.) Die Stabwage ist eine Faust lang, hat ein geringes Gewicht und ist sehr handlich. Die Libelle ist rectificierbar und kann auch (Fig. 2) in einer verschließbaren Büchse untergebracht sein. Die Handhabung geschieht derart, dass die Stabwage mit

Fig. 5.

22. Mai: Ausflüge.
24. Mai: 1. „Die Bewegung des Acetylens“. Ref.: Dr. W. Stadel, Darmstadt. 2. „Die Bewegung des Acetylens“. Ref.: Dr. Fritz Ullmann, Genf. 3. „Erfahrungen über die verschiedenen Reinigungsmittel bei reinem Acetylen“. Ref.: Dr. B. Felix Ahrens, Breslau. 4. „Russgewinnung aus Acetylen“. Ref.: Dr. Anton Ludwig, Berlin. 5. „Phosphorhydrogen im Acetylen“. Referent: Josef Vértess. 6. „Die

auf Acetylen bezüglichen ungar. Patente“. Ref.: Stefan Kelemen, Budapest.

24. Mai: 1. „Statistik der Unfälle, deren Ursachen und die daraus abzuleitenden Schlüsse“. Ref.: Dr. O. Münsterberg. 2. „Die Verwendung des Acetylen für andere als Beleuchtungszwecke“. Ref.: F. Liebetanz. 3. „Der innere Feind der Acetylen-Industrie und seine Bekämpfung“. Ref.: Dr. Anton Ludwig, Berlin. 4. Anträge. 5. Schluss des Congresses. Die Sitzungen dauern von 9 Uhr Morgens bis 1 Uhr Mittags.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung der Bauarbeiten für den Bau einer Doppel-Volksschule im XII. Bezirk, Hietzing, Am Platz 2. Die Offertverhandlung findet am 15. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Pläne und Kostenanschläge können im Stadtbauamt eingesehen werden.

2. Wegen Vergabung der Lieferung von Schiebern, Maschinenbestandtheilen etc. zur Ausführung der von der Gemeinde Wien auszuführenden Rohrlegungen der Wienthalwasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von 8000 fl. findet am 16. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

3. Vergabung von Bauarbeiten für die Errichtung zweier Infektionspavillons, der Versuchsanstalt und einer Capelle beim czechischen Kinderspitale in Prag. Die Baubehelfe können im dortigen Stadtbauamt eingesehen werden. Anbote sind bis 15. Mai, 11 Uhr Vormittags, im Einreichungsprotokolle des Stadtrathes im Altstädter Rathhause einzubringen.

4. Die k. Comitatsbehörde Vukovar (Slavonien) vergibt den Bau einer Straße von St. Pazua bis zur Semlin-Rumaer Staatsstraße im Gesamtkostenvoranschlag von 199.262 fl. Offerte sind bis 15. Mai, 10 Uhr Vormittags, einzubringen.

5. Die k. k. Staatsbahn-Direction Innsbruck vergibt den Bau eines Kessel- und Maschinenhauses mit 560 m² zu verbauender Fläche, sowie eines freistehenden 35 m hohen Rauchfanges in der Station Feldkirch. Anbote sind bis 15. Mai, 12 Uhr Mittags, einzubringen.

6. Anlässlich der Vergabung des Baues einer Wasserleitung in Malthauern im veranschlagten Kostenbetrage von 41.769 fl. 23 kr. wird bei der dortigen Gemeinde am 15. Mai, 10 Uhr Vormittags, eine Offertverhandlung abgehalten werden.

7. Vergabung der Lieferung der gusseisernen Rohre und Façonstücke zur Ausführung von Rohrlegungen der Wienthalwasserleitung im Kostenbetrage von 38.392 fl. 50 kr. und 1607 fl. 50 kr. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 17. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

8. Vergrößerung der bestehenden Cavalleriecaserne in Windisch-Feistritz. Die Kosten hierfür sind mit 30.000 fl. veranschlagt. Offerte sind bis 20. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim dortigen Stadtgemeindeamt einzubringen, welches nähere Aufschlüsse ertheilt. Vadium 1500 fl.

9. Anlässlich des Baues des Amtsgebäudes der Reichenberger Handels- und Gewerbekammer kommen die erforderlichen Erd-, Maurer-, Zimmermanns-, Steinmetz- und Versetzarbeiten, sowie die Eisenlieferungen im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von 85.848 fl. im Offertwege zur Vergabung. Offerte sind bis 20. Mai, 12 Uhr Mittags, bei der Handelskammer einzubringen. Vadium 5%.

10. Bei der k. k. Salinenverwaltung Ebnsee wird der Bau eines Meisterwohnhauses mit einer Baufläche von 217 m², exclusive Fundamente im Offertwege an einem Unternehmer vergeben. Der Kostenvoranschlag beträgt 11.823 fl. 59 kr. Offerte sind bis 22. Mai 1. J. bei der genannten Verwaltung einzubringen, und können Baupläne etc. dort selbst eingesehen werden. Vadium 5% der offerirten Bausumme.

11. Vergabung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau von Hauptunrathscanälen in der Wallgasse und der Gumpendorferstraße im VI. Bezirke im Kostenbetrage von 4849 fl. 33 kr. und 1500 fl. Pauschale. Offerte sind bis 23. Mai, 11 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien einzubringen.

12. Vergabung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau von Hauptunrathscanälen in der Hofmühlgasse und in der Sandwirthgasse im veranschlagten Kostenbetrage von 7574 fl. 42 kr. und 1800 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 23. Mai, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

13. Wegen Vergabung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für die Canalisirung der Malfatti-, Flurschütz- und Michalowitzgasse im V. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 7644 fl. 28 kr. und 1000 fl.

Pauschale findet am 24. Mai, 11 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

14. Vergabung der Concession für die elektrische Beleuchtung des Ortes Medina Sidonia (Provinz Cadix). Der Kostenvoranschlag beträgt 10.000 Pesetas jährlich und die zu leistende Caution 10.000 Pesetas. Offerte sind bis 2. Juni 1. J. an die „Dreccion general de Administracion Madrid“ und „Ayuntamiento Medina Sidonia“ zu richten. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien zur Einsicht auf.

Eingelangte Bücher.

5327. Ueber die Anlage von Uebergangs-Bahnhöfen und den Betrieb viergeleisiger Strecken. Von G. Kecker. 80. 45 S. m. 30 Abb. Wiesbaden. 1898. Kreidel. Mark 1.20.

5392. Die Prüfung und Erhaltung der Weichen, Kreuzungen und Bahnhofseisen. Von O. Schrötter. 80. 54 S. u. 25 Abb. Wiesbaden 1899. Bergmann. Mark 1.20.

1644. Taschenbuch für Hochbautechniker und Bauunternehmer. Von H. Robrade. 80. 305 S. u. 198 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1899. Voigt. Mark 4.50.

7538. Beiträge zur Geschichte der k. u. k. Geniewaffe. Von H. Blasek bearbeitet nach dessen hinterlassenen Manuscripten und Vorarbeiten. Von F. Rieger. 80. Zwei Bände. Wien 1898. Seidel & Sohn.

5377. Die rationelle Mechanik. II. Band. Dynamik der Systeme. Statik und Dynamik flüssiger Körper von Dr. Josef Weisstein. 80. 255 S. m. 31 Abb. Wien 1899. Braumüller.

7539. Bilder vom Rhein. Von Ed. Sonne. 80. 132 S. u. 16 Abb. Leipzig 1898. Engelmann. Mark 3.50

7541. Grundlagen der Lufttechnik. Von M. Lochner. 80. 33 S. u. 1 Taf. Berlin 1899. Köhl. Mark 1.60

7542. Der Theissfluss von Elast und Jetzt. Von J. Péch. Vierter Theil. „Die Querprofile des Theissflusses“ 369 S. m. 28 Taf. Budapest. 1898.

7543. Die Dampf-Turbine de Laval als Dampf-Turbinen-Motor, Dampf-Turbinen, Dynamo, Dampf-Turbinen-Pumpe. Von R. Schwarz. 80. 128 S. m. Abb. Wien.

7552. Examination of water chemical and bacteriological by W. Mason. 80. 135 S. New York 1899. Wiley & Sons.

7553. Die Regulierung des eisernen Thores und der übrigen Kataracte an der unteren Donau und die Ergebnisse der Großschiffahrt nach deren Eröffnung. Von P. Klunzinger. 80. 29 S. Wien 1899. Verlag des Donau-Vereines.

Eingesendet.

Vom „Allgemeinen technischen Verein in Wien“ erhalten wir unter dem 1. Mai nachstehendes Schreiben:

Löbl. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein

Wien.

Höflichst bezugnehmend auf den Artikel in Nr. 16*) Ihrer Wochenschrift vom 21. April l. J. erlauben wir uns Ihnen mitzutheilen, dass die Zeitschrift des Allgemeinen technischen Vereines, „Technische Rundschau“ von uns wie vorher herausgegeben wird, und dass die Zeitung des „Allgemeinen Ingenieur-Vereines“ ein Organ ist, welches mit unserem Vereine in keinen näheren Zusammenhang gebracht werden kann, nachdem diese neue Corporation ganz unabhängig von uns und ohne engere Relation mit uns besteht. — Die irrige Anschauung dürfte in Folge der Bemerkung „vormals technische Rundschau“ platzgegriffen haben; dieser Untertitel wurde von der neuen Zeitung ohne unser Wissen angenommen, und bildet diese Thatsache gegenwärtig noch Gegenstand von Erörterungen zwischen uns und dem Herausgeber unserer Zeitschrift, welcher die Herausgabe des Organes des Allgemeinen Ingenieur-Vereines angenommen hat, ohne uns vorher davon zu verständigen.

Wir bitten Sie von unseren Ausführungen freundl. Kenntnis nehmen zu wollen und zeichnen

Hochachtend

Der Obmann:

Lihotzky.

*) „Der Allgemeine Ingenieur-Verein in Wien.“

INHALT: Zur Entwicklung der technischen Wissenschaften und Künste in den letzten fünfzig Jahren. Festvortrag des k. k. Ober-Berg-rathes Anton Rücker, gehalten in der Festversammlung am 18. März 1899. — Vereins-Angelenheiten. Protokoll der 28. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1898/99. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LI. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 19. Mai 1899.

Nr. 20.

Alle Rechte vorbehalten.

Das Trockendock von Talcahuano (Chile).*)

I. Einleitung.

Der Umstand, dass die Ostküste des Stillen Oceans zwischen Cap Horn und Canada nur zwei kleine hölzerne Schwimmdocks zu Valparaiso und Callao besaß, veranlasste die chilenische Regierung, welche ihre großen Kriegsschiffe in europäischen Häfen zu docken gezwungen war, der Erbauung eines Trockendocks für ihre größten Kriegsschiffe ernsthaft näher zu treten. Es konnte dafür nur die allezeit sichere Bai von Talcahuano (siehe Fig. 1) in Frage kommen.

Ein 1878 mit der Ausführung beauftragter französischer Ingenieur projectirte das Trockendock in der Nähe der Eisenbahnstation von Talcahuano, mit dem halbrunden Ende gegen die Küste gerichtet und innerhalb eines in See gebauten Betondammes. Schon waren Magazine, Arbeitsplätze u. s. w. errichtet und ein großer Theil des Materials aus Europa bezogen, u. a. Bagger und Pumpen, als der betreffende Ingenieur zu der Einsicht gelangte, dass sein Plan eingreifenden Aenderungen zu unterwerfen sei, und der Regierung vorschlug, den Bau mit Hilfe eines großen Caissons für Pressluft nach dem Vorbilde des von Hersent erbauten Docks bei Toulon auszuführen. Dieser Vorschlag war wohl in erster Linie durch die Beschaffenheit des Untergrundes veranlasst, welcher selbst auf 30 m Tiefe noch keine festen Schichten zeigte. Obgleich dieser Untergrund ebenso wenig zu Gunsten der Anwendung von Caissons sprach, fand dieser Vorschlag doch vielen Beifall und wäre auch wohl ausgeführt, wenn nicht zu derselben Zeit der Gegenentwurf der chilenischen Ingenieure Martinez und Santa Maria erschienen wäre, welche darauf drangen, das Dock nicht in See, sondern auf dem Lande zu erbauen und während des Baues einen schmalen Küstenstreifen als natürlichen Damm stehen zu lassen. Angesichts dieser Sachlage beschloss die chilenische Regierung 1883, einen Bericht über die vorhandenen Entwürfe von dem holländischen Ingenieur J. Dirks einzufordern. Dieser sprach sich im Allgemeinen zu Gunsten des letzten Projectes aus, konnte sich jedoch mit keinem der Entwürfe vollständig einverstanden erklären und lieferte deshalb ein neues Project, ohne über die beste Lage des Docks wegen zu kurzen Aufenthaltes an Ort und Stelle eine

Meinung geäußert zu haben. In der 1888 erfolgten öffentlichen Ausschreibung wurde den Uebernehmern die Wahl des Bauplatzes und die Fundirung selbst überlassen, während im Uebrigen die Abmessungen des Projectes Dirks zu Grunde gelegt wurden und die Untertheile der Construction analog den neuen Docks von Toulon, Marseille und Genua sein sollten. Der Bau wurde den Franzosen Dussaud und Chambon zu dem Betrage von 9,200.000 Mk. übertragen.

In Folge wiederholter Aenderungen in den Hauptabmessungen erhöhte sich die Summe auf 10,926.000 Mk.

Nachdem ein Platz an der Küste sich als wenig empfehlenswerth ergeben hatte, beschlossen gleichmäßig Regierung und Unternehmung, die felsartige Untiefe von Marinao, welche bei Niedrigwasser trocken läuft und von der Küste in 600 m Abstand, bezw. von der Eisenbahnstation Talcahuano 2 km entfernt liegt, durch einen Damm mit dem Ufer zu verbinden und das Trockendock auf der Böschung dieser Untiefe zu fundiren. Die Arbeiten dazu begannen 1889.

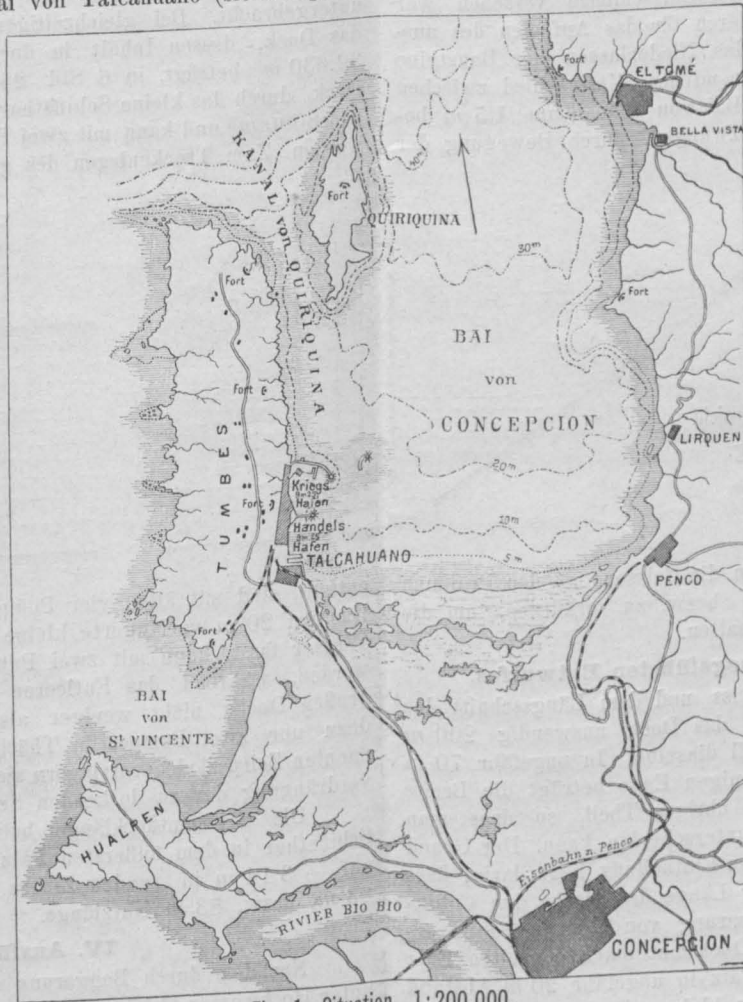
II. Vorbereitungsmaßregeln.

Die ersten Arbeiten bestanden in der Anlage einer Schmalspurbahn (1 m) von den Steinbrüchen der benachbarten Bai von San Vincente nach dem Wurzelende des Dammes, in der Anlage dieses 600 m langen Dammes und eines 125 m langen und 15 m breiten Terrains behufs Aufnahme von Schuppen, Lagerplätzen, Bureaux u. s. w. Die Steingruben von San Vincente lieferten compacten Schiefer in großen Blöcken, welche zur Befestigung der

nördlichen Böschung des Dammes nothwendig waren. Die Tiefe zwischen dem Ufer und der Bank von Marinao betrug im Mittel nicht über 5 m. Die südliche Seite des Dammes erhielt eine Beschüttung mit Steinblöcken von 300—1000 kg und eine Böschung von 1:1, die nördliche Seite mit solchen von 1—5 t bei einer Böschung von 1:1½. Die Kronenbreite beträgt 7 m.

Da die Austiefung für das Dock und die Ausführung des Mauerwerkes mit Hilfe von Caissons für Pressluft, zwischen Präbmen aufgehängt, geschehen sollte, so wurde es für erforderlich erachtet, den Raum, innerhalb welchem diese arbeiten mussten, vorher durch Kunstblöcke abzuschließen. So bildete man einen kleinen Hafen von 120 m Breite und 230 m Länge um den eigentlichen Bauplatz. Die Mauern erhielten ein solches Profil,

Fig. 1. Situation. 1:200.000.



*) Nach der „Zeitschrift des königlichen Instituts der Ingenieure in den Niederlanden“.

dass sie zugleich als Bekleidung einer späteren Anschüttung zu beiden Seiten des Trockendocks dienen können. Für die gemauerten Kunstblöcke von 10 m^3 Inhalt oder 25 t Gewicht benützte man den Schiefer von San Vincente, den schwarzen und wenig Quarz haltenden Sand dieser Bai und alten hydraulischen Kalk oder Cement. Ihre Versetzung an Ort und Stelle geschah mit schwimmenden Dampfkranen.

Mehrere Schuppen dienten zur Aufnahme der Baustoffe, zur Bereitung des Mörtels, für die Compressoren, für den Dynamo, für die elektrische Beleuchtung der Caissons, für Bureaux u. s. w. Die Caissons hatten eine Länge von 21 m , eine Breite von 6.5 m und eine Höhe von 2 m unter der Decke und dieselbe Construction, wie die von Zschokke und Terrier für das aufgehende Mauerwerk des Trockendocks von Genua gebrauchten. Abb. 2 zeigt die Art und Weise, wie sie durch langgliedrige Ketten, welche oben in Schrauben endigen, zwischen den Prämen aufgehängt wurden. Der Ballastraum über der Decke hat eine Höhe von 1.3 m . Die 2 m hohe Arbeitskammer stand mit der Außenluft durch drei verticale Cylinder in Verbindung, von welchen der mittlere mit einer gewöhnlichen Luftschleuse versehen war für das Personal, die beiden anderen für das Aufholen des ausgegrabenen Bodens, bezw. für das Niederlassen der Bausteine und des Mörtels dienten. Da der mittlere Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser in der Bai von Talcahuano 1.5 m beträgt, so war man fortgesetzt gezwungen, durch Bewegung der

mit zwei Banketts von 1 m Breite versehen und reichen bis $+2.35\text{ m}$ hinauf. Den Uebergang zwischen den aufgehenden Mauern und dem Boden vermitteln platte Decksteine, welche Treppen von 33 cm Höhe und von abwechselnd 75 cm , 100 cm und 64 cm Breite bilden. Das Dockprofil ist somit sehr eng im Boden, was namentlich in Rücksicht auf die Form der heutigen Kriegsschiffe als ein Uebelstand zu bezeichnen ist. Da jetzt schon der chilenische Panzer „Capitan Prat“ von 100 m Länge, 18.5 m Breite und 7.05 m Tiefgang kaum im großen Bassin Platz findet, so hat man 1895 beschlossen, das Profil nachträglich noch zu vergrößern, und auf 63.6 m Länge eine Bodenbreite von 16.38 m herzustellen.

Die Trockenlegung geschieht durch vier Centrifugalpumpen von 2 m Durchmesser mit Saugröhren von 42 cm , welche durch ebenso viele verticale, direct wirkende Verbundmaschinen getrieben werden. Den Dampf liefern vier Dampfkessel von 2.22 m Durchmesser und 2.60 m Länge unter einem Druck von 4.5 kg/cm^2 . Für die Entfernung von Leckwasser sind zwei kleine verticale Pumpen vorhanden. Die vier Pumpen sind in zwei Gebäuden untergebracht. Bei gleichzeitigem Arbeiten können die Pumpen das Dock, dessen Inhalt in der ganzen Länge bei Hochwasser 32.630 m^3 beträgt, in $6\text{ Std. } 25\text{ Min.}$ leer pumpen. Das kleine Dock, durch das kleine Schiffsthor abgeschlossen, hat einen Inhalt von 8000 m^3 und kann mit zwei Pumpen in $3\text{ Std. } 12\text{ Min.}$ geleert werden. Zum Trockenlegen des großen Docks, welches 24.600 m^3

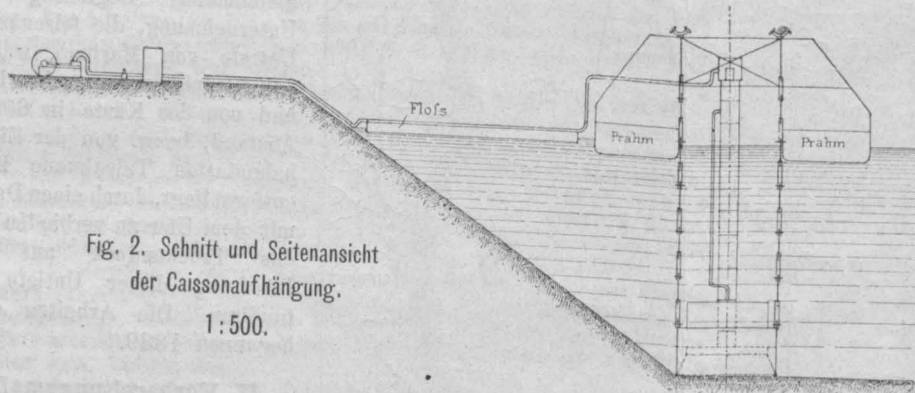
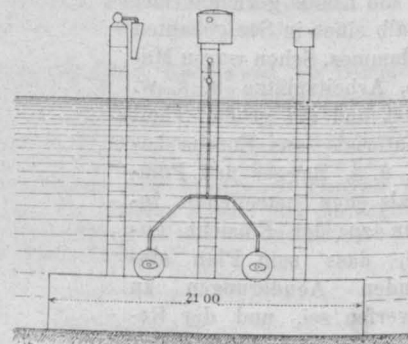


Fig. 2. Schnitt und Seitenansicht der Caissonaufhängung.
1:500.



Schrauben die Ketten, mit welchen die Caissons an den Prämen aufgehängt waren, zu verlängern, bezw. zu verkürzen, um die Caissons auf derselben Tiefe zu halten.

III. Beschreibung des ausgeführten Entwurfes.

Wie man aus dem Grundriss und dem Längsschnitt des Docks sieht (Fig. 3 und 4), ist das Dock auswendig 200 m lang, doch die Breite nicht überall dieselbe. In ungefähr 70 m Entfernung von dem halbkreisförmigen Ende beträgt die Breite nämlich 6 m weniger als in dem übrigen Theil, so dass man ein großes und ein kleines Dock unterscheiden kann. Der Grund dieser nicht glücklich zu nennenden Eintheilung liegt darin, dass man bei einer Aenderung in der Länge des Docks den Cubikinhalt des Mauerwerkes zur Ersparung von Mehrkosten unverändert gelassen hat. Das große Dock hat einen doppelten Falz am Eingang und einen einfachen Falz in ungefähr 20 m Abstand von dem Falz des Abschlusses des kleinen Docks, so dass man die Nutzlänge des letzteren um 20 m vergrößern kann. In der Mitte der kreisförmigen Schlagschwelle des Dockhauptes ist bei Hochwasser (taube oder todte Tide), welches Niveau als Nullpunkt der Construction angenommen ist, eine Wassertiefe von 9.25 m , während die Breite daselbst in Höhe von -6.28 m , wo die Schlagschwelle in die mit der Neigung $1:3.2$ aufgemauerten Mauerflächen übergeht, 21.5 m beträgt. Das Haupt für den mittleren Falz hat dieselben Abmessungen (Fig. 6), wogegen die Schlagschwelle des Falzes am Eingang des kleinen Docks in der Mitte nur 8.36 m unter dem genannten Niveau liegt und in der Tiefe von -6.28 m nur 15.5 m breit ist. (Fig. 7.) Der Raum zwischen den aufgehenden Dockmauern ist in Tiefe von -6.28 m , im großen Dock 23 m (Fig. 5) und im kleinen Dock 17 m breit. Die mit der Neigung von $20:1$ aufgezogenen Dockmauern sind

enthält, sind mit allen vier Pumpen $4\text{ Std. } 45\text{ Min.}$ erforderlich. Das um 20 m verlängerte kleine Dock, welches dann 11800 m^3 Wasser fasst, kann mit zwei Pumpen in $4\text{ Std. } 43\text{ Min.}$ geleert werden, während das Entleeren des dann 20800 m^3 fassenden großen Docks nicht weniger als $8\text{ Std. } 19\text{ Min.}$ dauert, weil dazu nur zwei Pumpen in Thätigkeit treten können. Die genannten Zeitperioden verringern sich bedeutend durch die Wasserverdrängung der zu dockenden Schiffe.

Die Gesamtdocklänge beträgt, wenn das 4.5 m breite Schiffsthor in dem äußersten Falz steht, in Höhe des Banketts auf -3.14 m in runden Ziffern 188 m . Das kleine Dock hat 63 m , bezw. 83 m Nutzlänge.

IV. Ausführung.

Nachdem durch Baggerung eine mittlere Tiefe von 5.5 m unter Hochwasser (Nullpunkt) hergestellt und dadurch die weichere Bodenart beseitigt war, musste der Bagger seine Arbeit einstellen. Die weitere Vertiefung geschah durch Ausgrabung mit Hilfe der Caissons.

Da der Dockboden unmittelbar hinter dem Dockhaupt auf -9.75 m projectirt war bei einer Bodendicke von 3.50 m , so musste bis -13.25 m ausgetieft werden. In Rücksicht auf die Gewölbeform des Bodens gelangte man zu der Ueberzeugung, dass unter den Seitenmauern eine geringere Tiefe genügte, wodurch das in den Fig. 5–7 angegebene Bodenprofil entstand.

Das mit Erfolg angewendete Bauprogramm war folgendes: Statt den Seeboden mit Hilfe der Caissons über die ganze Dockoberfläche auf Tiefe zu bringen, beschränkte man sich darauf, unter den aufgehenden Mauern eine bis -11.45 m , bezw. -11.85 m reichende Rinne auszugraben, in welcher die Dockmauern bis über Hochwasser aufgeführt wurden. Alsdann stellte

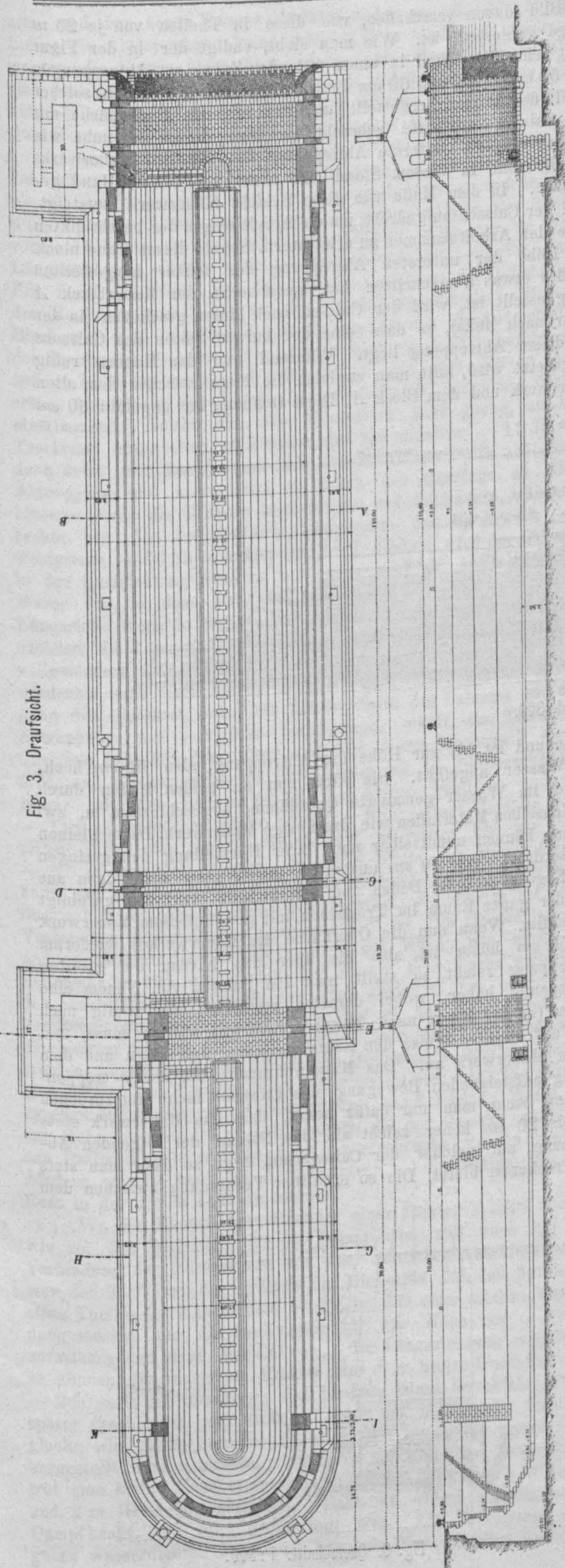


Fig. 3. Draufsicht.

Fig. 4. Längenschnitt des Trockendock. 1:800.

man einen vorläufigen Abschluss her und pumpte die Baugrube leer, um den Seeboden zwischen den Mauern in der freien Luft auf Tiefe zu bringen, den Dockboden zu mauern und die Bekleidung mit Hausteinen ebenfalls in der freien Luft auszuführen.

Um sich von der Undurchlässigkeit des Seebodens zu überzeugen, wurde auf dem über Wasser liegenden Theil der Bank von Marinao ein Brunnen gegraben. Nach dem Ergebnis konnte mit Sicherheit darauf gerechnet werden, dass die Trockenlegung des Docks ohne Boden keine Schwierigkeiten bereiten würde.

Die auf 11.85 m fundirten Mauern müssen im Stande sein, einem Wasserdruck von 12.75 m Widerstand zu leisten. Eine einfache Berechnung gab die Ueberzeugung, dass eine einzige Caissonbreite von 6.50 m , in welcher wegen der Consolen

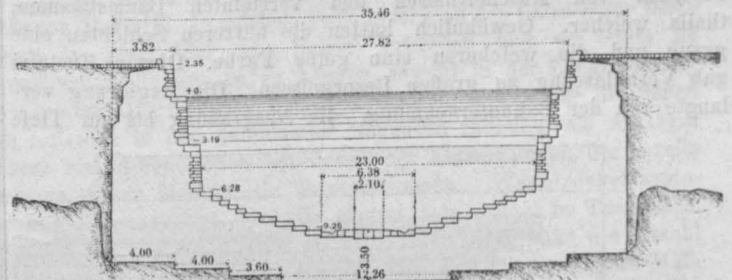


Fig. 5. Schnitt A—B.

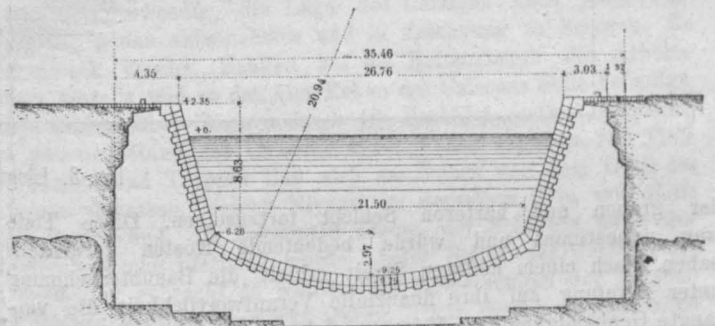


Fig. 6. Schnitt C—D.

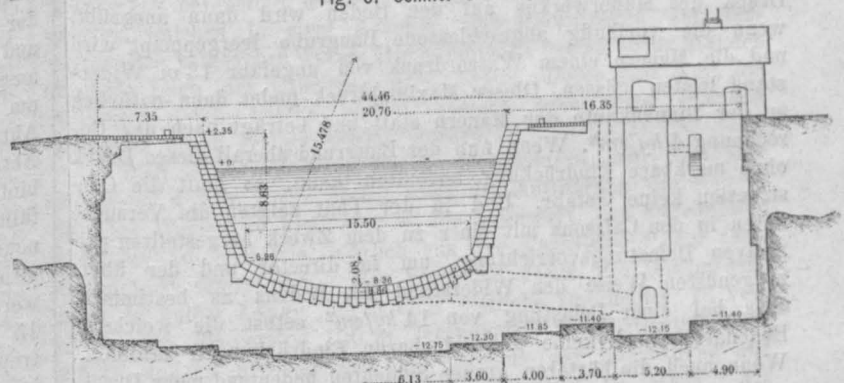


Fig. 7. Schnitt E—F.

höchstens bis zu einer Breite von 5.70 m gemauert werden kann, nicht genügte, um darin eine hinlänglich starke Mauer aufzuführen. Wenn in der Mauer keine Zugspannung entstehen soll, so war nach der angestellten Berechnung eine Breite in der Anlage von 8 m erforderlich. Die mit Hilfe der Caissons auszugrabenden Rinnen mussten demnach eine Sohlenbreite von mindestens 9 m erhalten.

Jedesmal wenn der Caisson über seine Breite von 6.50 m ungefähr 1 m gesenkt war, wurde er aufgedreht und der übrige Theil der Breite der Rinne auf dieselbe Tiefe gebracht. Zur Aufräumung des Bodens wurde Dynamit verwendet, weil man selten ausgraben konnte und es beinahe immer vortheilhafter war, den Boden vorher mit Dynamit zu lösen. Sobald der Rand des Caissons den Boden irgendwo berührte, wurde der Boden daselbst entfernt, so dass der Caisson gleichmäßig auflag. Auch dann noch grub

man zuerst den Rand ein, so dass stets im Trockenen gearbeitet werden konnte, ausgenommen unmittelbar längs dem Rande des Caissons. Das Sacken des Caissons ging nur langsam vorwärts. In 24 Stunden konnte man mit zwei Rotten von 24 Mann, Tag und Nacht und mit elektrischem Licht arbeitend, den Caisson nicht mehr als 20–30 cm tiefer bringen, so dass per Caisson und Tag ungefähr nur 35 m³ Boden entfernt werden konnte. Bei einer mittleren Tiefe des Seebodens von 5.50 m und einer mittleren Rinnenbreite von 10 m sind rund 25.000 m³ Boden innerhalb der Caissons aufgeräumt.

Die Beschaffenheit des Bodens war sehr ungleich. Die Bank von Marinao besteht aus hartem Lehm Boden (franz. „grès“). Theils war der gelöste Boden hart wie Stein und gemischt mit Fossilien von Muschelthieren und versteinten Baumstämmen, theils weicher. Gewöhnlich hatten die härteren Schichten eine graue und die weicheren eine gelbe Farbe. Dieser Zustand gab Veranlassung zu großen Besorgnissen. Die Regierung verlangte von der Bauunternehmung, die Ausgrabung bis zur Tiefe

ein Bild davon verschaffen, wie diese in Theilen von je 20 m Länge hergestellt ist. Wie man sieht, endigt der in der Figur nicht schraffierte Theil in einen fallenden Zahn, aus Abtreppungen von 50 cm Höhe und 80 cm Breite bestehend. Ist nun ein solcher Theil der Mauer hergestellt und die folgende Bodenfläche mit dem Caisson auf Tiefe gebracht, so wird dieser so nahe wie möglich an die unterste Abtreppung des fertigen Mauerwerks gestellt und in diesem Stand ein neuer Block zur Hand genommen. In dem Maße wie diese Schicht Mauerwerk aufsteigt, wird der Caisson aufgedreht, um die Arbeit wegen der beschränkten Höhe der Arbeitskammer zu erleichtern. Sobald dieser Mauerblock die Höhe der untersten Abtreppung des früher hergestellten Theiles etwas überschritten hat, wenn somit der Mauerblock A fertiggestellt ist, wird der Caisson nach hinten geschoben (in der Figur nach links), so dass eine der kurzen Seiten des Caissons auf dieser Abtreppung liegt. Während nun das Mauern ruhig fortgesetzt wird, füllt man zugleich die Fuge zwischen dem alten Mauerwerk und dem Block A. Diese Oeffnung hat ungefähr 60 cm

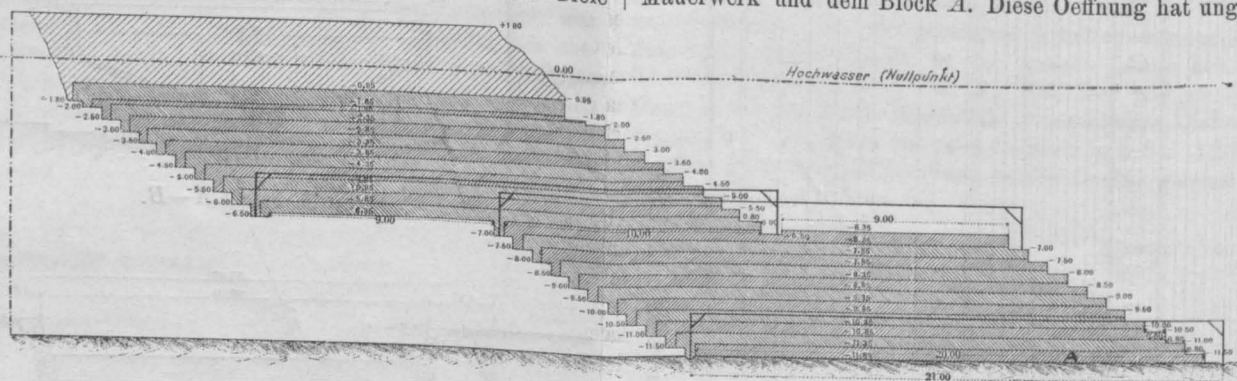


Fig. 8. Längsschnitt. 1:300.

der grauen [und härteren Schicht fortzusetzen. Diese Tiefe war unbestimmt und würde bedeutende Kosten verursacht haben. Nach einem heftigen Streit erhielt die Bauunternehmung unter Berufung auf ihre finanzielle Verantwortlichkeit die verlangte Genehmigung zum Mauern auf den weniger harten Schichten und gründete ihr Vertrauen auf folgende Gründe: Der größte Druck des Mauerwerkes auf den Boden wird dann ausgeübt, wenn die vorläufig abgeschlossene Baugrube leergepumpt wird und die Mauern einem Wasserdruck von ungefähr 13 m Widerstand leisten müssen. Dieser Maximaldruck findet dann natürlich an der Binnenkante der Mauern statt und beträgt nach der Berechnung 4 kg/cm². Wenn nun der Baugrund überall diesen Druck ohne merkbare Eindrückung aushalten kann, so läuft die Construction keine Gefahr. Und in der That zeigten die Versuche unten in den Caissons mit einer zu dem Zweck hergestellten primitiven Belastungsvorrichtung, um in directer und der überzeugendsten Weise den Widerstand des Bodens zu bestimmen, dass bei einer Belastung von 14 kg/cm² selbst die weichsten Bodenarten noch keine wahrnehmbaren Eindrückungen erhielten. Wenn auch die härteren grauen Schichten bedeutend mehr Druck, und zwar bis 60 kg auszuhalten vermögen, so boten doch die weicheren gelben Schichten immerhin noch beinahe vierfache Sicherheit, also auch genügenden Widerstand.

V. Erlangung von durchgehendem Mauerwerk mit den Caissons.

Sobald die Rinne auf eine gewisse Länge vorbereitet war, musste mit dem Mauern begonnen werden. Dabei bestand nun die Hauptschwierigkeit darin, mit den beschränkten Abmessungen der Caissons, die in den aufeinander folgenden Ständen des Caissons herzustellenden Blöcke untereinander derartig zu verbinden, dass eine vollkommene Wasserdichtigkeit der Fugen herbeigeführt wurde. Dabei sind zu unterscheiden Querfugen und Längsfugen. Letztere kommen allein in dem untersten Theil der Mauer unter der Tiefe von — 8.50 m vor, wo die Mauer breiter ist als die nutzbare Breite der Caissons.

Mit Hilfe der Fig. 8, welche den Längsschnitt einer der im Bau befindlichen Dockmauern darstellt, kann man sich bequem

Weite und ist bis zur Höhe der Abtreppung, also 50 cm hoch, mit Wasser angefüllt. Sie wird nun an beiden Enden durch kleine, im Wasser gemauerte Querdämme abgeschlossen, u. zw. mit denselben Materialien wie das übrige Mauerwerk. Diese kleinen Dämme können unmittelbar nach ihrer Herstellung den geringen Wasserdruck von 50 cm aushalten, das Wasser wird dann aus der Fuge geschöpft, Boden und Seitenwände sorgfältig gereinigt und der ganze Raum im Trockenen mit gewöhnlichem Mauerwerk ausgefüllt. Wenn nun die Oberfläche des Mauerwerkes wiederum um 50 cm höher ist, also bis über das Niveau der zweiten Abtreppung reicht, so stellt man den Caisson von Neuem eine Abtreppung höher, wobei derselbe wiederum ein wenig nach hinten (in der Figur nach links) verschoben werden muss, und füllt auf dieselbe Weise den Raum zwischen dem alten und dem neuen Mauerwerk an. Das Mauern braucht bei dieser treppenförmig aufsteigenden Bewegung des Caissons nicht unterbrochen werden, wenn man nur dafür sorgt, dass das Mauerwerk stets 15 bis 20 cm höher reicht als das Niveau der folgenden Abtreppung, auf welcher der Caissonrand liegt, so dass man stets im Trockenen bleibt. Die so erhaltene Verbindung zwischen dem

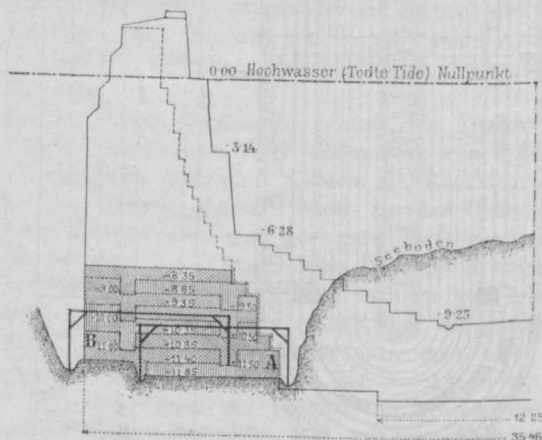


Fig. 9. Querschnitt. 1:300.

alten und dem neuen Mauerwerk lässt nichts zu wünschen übrig. Indem die Abtreppungen keine größere Höhe als 50 cm erhalten, werden die Fugen nicht über 50 cm tief; diese Tiefe ist als eine praktische Grenze zu betrachten, in welcher der Maurer mit aufgeschlagenen Hemdärmeln selbst den unteren Theil der kleinen Querdämme noch gut wasserdicht aufmauern kann.

Das vorhin beschriebene einfache Verfahren konnte nur in den höher gelegenen Theilen der Mauern angewendet werden, wo die Breite geringer oder gleich derjenigen war, welche der 6.50 m breite Caisson zu mauern gestattete. Unter der Tiefe von — 8.50 m musste daher der Caisson nicht nur in der Längsrichtung, sondern auch in der Breite versetzt werden. Aus Fig. 9 ist ersichtlich, wie der Caisson zuerst an der Innenseite der Mauer aufgestellt ist, um den Block A zu mauern. In diesem Block ist — in ungefähr 6.5 m Entfernung von der Außenfläche der Dockmauer — eine 60 cm breite Rinne in der Längsrichtung auf — 11.50 m ausgespart, also genau mit dem Niveau der ersten Abtreppung des bereits fertiggestellten Mauerwerkes übereinstimmend. Reicht nun das Mauerwerk hoch genug, um im Trockenen fortarbeiten zu können, also bis ungefähr — 11.35 m, dann setzt man den Caisson mit seiner kurzen Seite auf diese Abtreppung und kann dann ein Stück der Querrinne an dem hinteren Ende des Caissons trockenlegen und vollmauern, während rechts von der angedeuteten Längsrinne das Mauerwerk bis wenigstens — 10.85 m aufgezogen wird. Alsdann wird der Caisson in der Querrichtung versetzt und zwar nach der Außenseite der Mauer hin, so dass eine der Längsseiten des Caissons in der Längsrinne liegt, in welchem Stande der Block B gemauert wird, nachdem die Längsrinne abgedämmt, ausgeschöpft, gereinigt und vollgemauert ist. Während des Mauerns des Blockes B wird wiederum nach einer kleinen treppenförmig aufsteigenden Bewegung des Caissons, wobei die hintere Seite des Caissons auf der Abtreppung von — 11.0 m ihr Auflager erhält, ein Theil der Querrinne zwischen dem alten und dem neuen Mauerwerk angefüllt, und alsdann wiederum der Caisson an die Binnenseite der Mauer mit der Längsseite in die soeben gebildete und auf — 11.0 m gehaltene Rinne gesetzt. Man mauert dann in derselben Weise den dritten Block und so weiter bis zur Côte — 8.5 m, wo der Caisson die volle Breite der Mauer fassen kann und nur die treppenförmige aufsteigende Bewegung zu vollführen hat, welche das Mauern nicht stört, wie solches bei jeder Versetzung in der Querrichtung der Fall ist. Die Oberfläche der aufeinanderfolgenden Blöcke von 50 cm Höhe, wie auch die Seitenwände und der Boden der Rinnen oder Fugen zwischen den anschließenden Blöcken sind rauh gemauert, um einen vollen Anschluss zu erhalten. Nur an den Außenenden, wo die kleinen Dämme für den wasserdichten Abschluss gemauert werden müssen, sind die Höhen- und Breitenmaße möglichst genau eingehalten; das Uebrige kann tiefer und breiter sein. Die gerade durchgehenden Mauern wurden in der beschriebenen Weise bis zur Höhe von — 1.0 m aufgemauert, da der Caisson zwischen den Prähmen entsprechend hoch aufgeschraubt werden konnte. Alsdann wartete man bis Niedrigwasser bei Springtide, um den Rest in der freien Luft zu mauern.

Wo die Mauern untereinander einen rechten Winkel bilden, wie bei den Schächten für die Pumprohre und auch bei der Verbindung der Dockmauern mit einer zeitlichen Abschlussmauer, war der Tiefgang der Prähme ein Hindernis für das Aufziehen eines Theiles der Mauern über — 2.5 m. Bei einer solchen Verbindung musste, um die Dockmauer bis zur Höhe von — 1.0 m aufmauern und dann den Caisson in der Längsrichtung wegziehen zu können, für einen der Prähme eine 8 m breite Durchfahrt auf — 2.50 m in der Quermauer frei bleiben. Diese Durchfahrt wurde später geschlossen, und zwar entweder mit Hilfe einer Taucherglocke oder durch hölzerne Schotten. Wo gleich die ganze Höhe hergestellt werden musste, wie bei den Schächten der Pumprohre, trat eine kleine Taucherglocke von 4.5 m Länge, 4.5 m Breite und 2 m Höhe in Thätigkeit, welche an einem schwimmenden Dampfkrahn von 50 t aufgehängt war. Zur Erlangung eines guten wasserdichten Verbandes benutzte man dasselbe Verfahren

wie mit den Caissons, zu welchem Zweck die die Durchfahrt begrenzenden Mauern auch mit Treppen versehen waren. Wo dagegen die Durchfahrtsöffnung in eine zeitliche Quermauer fiel, wurde eine eingemauerte Holzconstruction angewendet.

Zur Aufmauerung des oberen Theiles der Mauern am halbrunden Kopfe des Docks hat man mit dem Caisson ebenfalls in der beschriebenen Weise manövriren können, indem stets der eine Prähm am inneren Umfang und der andere am äußeren Umfang blieb. Die zur Verbindung der aufeinander folgenden Mauerblöcke belassenen Abtreppungen bildeten hier eine Art Wendeltreppe.

Bei Anlage der unteren breiteren Mauer kann es sich ereignen, dass zwischen zwei bereits hergestellten Theilen ein rechteckiger Raum auszufüllen ist, dessen Länge und Breite die des Caissons übertrifft. In solchem Falle muss man den Caisson für jeden Block in einer der vier Ecken aufstellen und, um stets im Trockenen weitermauern zu können, sowohl in der Längsrichtung wie in der Querrichtung Rinnen aussparen, welche für die Seiten des Caissons in den aufeinander folgenden Ständen als Auflager dienen und deren Höhen mit denen der Abtreppungen der bereits fertiggestellten Mauertheile übereinstimmen. Wenn dabei systematisch fortgearbeitet wird, so mauert man immer im Trockenen, erhält keine tieferen Rinnen als 50 cm und beschränkt die Anzahl zeitraubender Bewegungen des Caissons auf das geringste Maß.

Um über die richtige Lage und Tiefe der zu bildenden Abtreppungen und Rinnen fortwährend informiert zu sein, war es unbedingt nothwendig, die Lage des Caissons nach jeder Verschiebung genau aufzunehmen und in Zeichnung zu bringen. Zu dem Zweck wurden Baaken auf die Betonmauern des Arbeitshafens gestellt und an den vier Ecken des Caissons Seile befestigt, deren Enden, über Wasser durch ein Senkblei vertical gespannt, den genauen Stand des Caissons unter Wasser angaben. Die Tiefe der Rinnen und Treppen ließ sich am Besten von dem Deck des Caissons abmessen, dessen Niveau zu derselben Zeit mit Hilfe eines Pegels und der bekannten Länge der Schächte unter der Wasseroberfläche bestimmt wurde. Jeder Stand des Caissons ist in Zeichnung gebracht, in welcher alle Abmessungen der Treppen und Rinnen deutlich vermerkt waren. Trotz dieser zeitraubenden Aufnahmen konnte dennoch mit beiden Caissons monatlich 3000 m³ Mauerwerk hergestellt werden. In jedem Caisson arbeiteten sechs Maurer, welchen je zwei Arbeiter zum Herantragen der Baumaterialien beigegeben waren. Die Arbeitszeit betrug sechs Stunden für jede Lage der Caissons; nach Ablauf dieser Zeit kam die Ablösung durch frische Kräfte, welche nach sechs Stunden wiederum durch erstere ersetzt wurden.

Weil die Ausgrabung für die Dockmauern sehr viel Zeit erforderte und in Folge dessen auch die Aufführung der Mauern bis über Wasser, so hielt man es für angezeigt, das ungeduldige Publikum so bald wie möglich von der Tauglichkeit der Construction zu überzeugen. Man beschloss daher, die Dockmauern schon in halber Länge durch eine zeitliche Quermauer zu verbinden, um die ersten 100 m leerpumpen und fertigstellen zu können und zu gleicher Zeit die Caissons zur Ausgrabung und Aufmauerung des übrigen Theiles in Thätigkeit zu lassen. Als im April 1893 ein Theil des Seebodens trocken gelegt war und die Mauern dem Wasserdruck ausgezeichnet widerstanden, waren Regierung und Publikum vollkommen beruhigt und davon überzeugt, dass man auf diese Weise ein ebenso gutes wasserdichtes und durchgehendes Mauerwerk herstellen kann wie in einem großen Caisson.

Nur an zwei Stellen sind Undichtigkeiten von einiger Bedeutung beobachtet worden, u. zw. zwischen den zuerst ausgeführten Blöcken, deren Fugen im Wasser mit Beton zwischen Betonsäcken vollgeschüttet waren. Ein solches Verfahren ist sehr mangelhaft, weil dabei der Raum zwischen den Blöcken nicht gehörig gereinigt werden kann, man also keine Garantie für guten Anschluss des Betons an Boden und Seitenwänden der ausgesparten Rinnen hat. Durch allmähliche Concentrirung des Wasserzufflusses in ein Bleirohr und Schliessung desselben, nachdem das umgebende Mauerwerk mit Sorgfalt in sehr starkem Mörtel ausgeführt und

Fig. 10. Vorderansicht und Schnitt des Schiffthores.

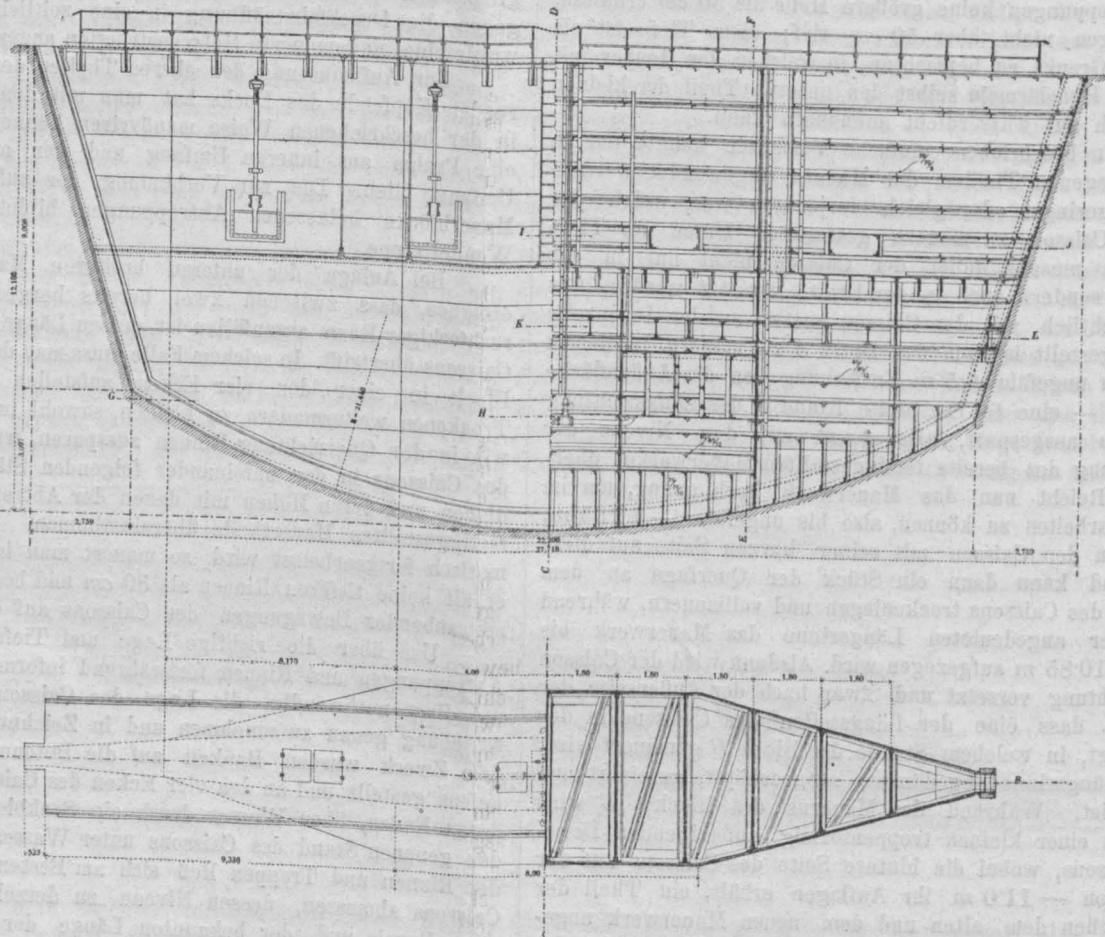


Fig. 11. Draufsicht und Horizontalschnitt. 1:200.

vollkommen erhärtet war, konnten diese Undichtigkeiten beseitigt werden. Auch bezüglich der Dichtigkeit des Bodens wurden die Erwartungen erfüllt. Nur in dem zweiten, im April 1894 nach dem Anbringen einer zweiten zeitlichen Quermauer trockengelegten Theil des Docks zeigte der Seeboden innerhalb der aufgezogenen Mauern einige kleine Quellen, welche durch eine Drainage unter dem Dockboden beseitigt sind. Auch etwas Leckwasser dringt durch den untersten Theil der Längsmauer des Schachtes der südlichen Pumpstation. Diese Mauer ist in der vollen Länge von 20 m aufgezogen und, um mit einer einzigen Caissonbreite auszukommen und dadurch Zeit zu gewinnen, in der

Tiefe von -11.0 m mit einer Breite von nur 5.70 m angelegt. Da die beiden Quermauern des Schachtes als starke Contreforts wirken, so hat sich diese Abmessung hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit als genügend erwiesen, jedoch nicht hinsichtlich der vollkommenen Wasserdichtigkeit in der großen Tiefe, wenn auch das durchdringende Leckwasser nur von geringer Bedeutung ist.

VII. Baumaterialien.

Wie schon zu Anfang bemerkt wurde, sind die Mauern des Arbeitshafens, in welchem das Dock gebaut ist, aus Schiefer von San Vincente aufgeführt. Zu den eigentlichen Dockmauern ist indessen ein besserer Stein genommen, und zwar Syenit von San Rosendo, 85 km von Talcahuano entfernt. Die Staatsbahn übernahm den Transport. Die Gewinnung dieser Steine geschah in derselben Weise von der Bauunternehmung Dussaud, wie unter ihrer Leitung in viel größerem Umfange für den Hafen von Triest in den Brüchen von Sistiana.*)

Erforderlich waren 4000 m^3 Haustein mit einer Gesamtfläche von 1 ha. Es war sehr schwierig, diese Masse rechtzeitig anzuliefern.

Der Mörtel ist aus reinem quarzhaltendem Sand bereitet, welchem auf 1 m^3 600 kg Cement der belgischen Fabrikmarke „Niel on Rupel“ beigemengt wurde.

Die beiden vorläufigen Abschlussmauern in der Mitte und am Eingang des Docks, von welchen die letztere zum größten Theil unter Wasser mit Hilfe der Caissons abgebrochen werden musste, sind mit dem Schiefer von San Vincente aufgemauert. Der dazu benutzte Mörtel bestand aus schwarzem Sand unter Beimengung von 390 kg hydraulischem Kalk „du Teil“ und 130 kg Cement auf 1 m^3 Sand.

Wären die Schiffsthore zur richtigen Zeit verfügbar ge-

*) Siehe „Allgemeine Bauzeitung“ 1874 und „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, Band IV, Abthl. 3, S. 13 u. f.

Seitenansicht. Lage der Schwerpunkte. Schnitt.

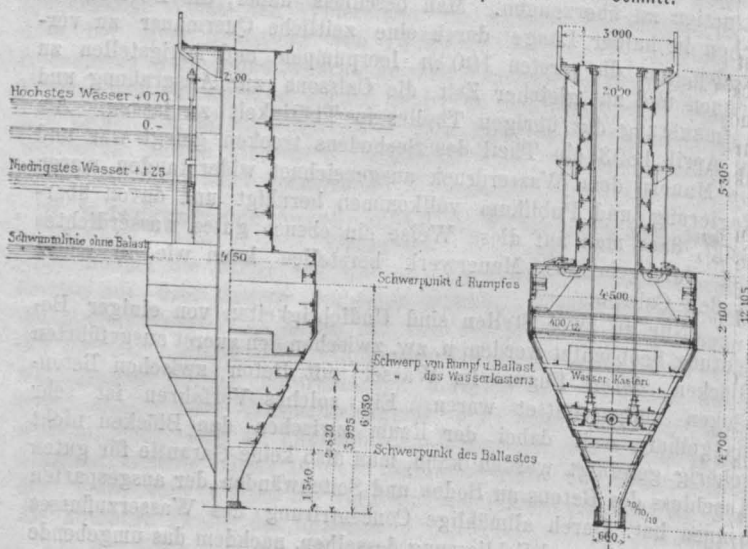


Fig. 12.

Fig. 13.

wesen, so hätte man eine nicht unbeträchtliche Masse Mauerwerk sparen können, da es leicht gewesen sein würde, mit Hilfe der Caissons eine vorläufige Dichtung mit Holz herzustellen.

VIII. Schiffsthore.

Im Ganzen sind 3 Schiffsthore vorhanden. Zur Erlangung einer guten Construction wurden 4 Fabriken in Europa aufgefordert, Pläne einzusenden, unter der Zusage, dass der beste Entwurf zur Ausführung gelangen solle. Dem zur Beurtheilung eingesandten Entwürfe und zur Beaufsichtigung der Herstellung erwählten Professor H. Cop in Delft (Holland) ist die Auswahl einer Construction zu verdanken, welche sich ausgezeichnet bewährt hat und zugleich ziemlich hohen ökonomischen Ansprüchen Genüge leistet. Die Thore sind aus weichem, mischen Bedingungen des Englischen Lloyds entsprechendem Stahl angefertigt und haben eine Spannung von höchstens 9 kg/mm^2 auszuhalten. Die beiden großen Thore schließen eine Oberfläche von 246 m^2 ab, wiegen ohne Ballast 162 t und haben jedes einschl. Transport und Montage 119.000 Frs. gekostet, d. h. 484 Frs. auf 1 m^2 Fläche des Dockeinganges. Aus Fig. 10–13 ist die Construction zu sehen. Der 134 t betragende feste Ballast musste derart eingebracht werden, dass der Schwerpunkt möglichst tief fiel und nicht höher als durch die Constructeure vorgesehen war. Dadurch, dass alte Schienen auf die Länge der Fächer zwischen den Rippen abgeschnitten und die Länge der Schienenfuß an beiden Seiten entfernt, dass und außerdem der Schienenfuß an beiden Seiten entfernt, dass ferner die abgeschnittenen Streifen benutzt und alle kleinen Ecken und Winkel mit Eisenabfall, Nägeln etc. und körnigem Sand ausgefüllt wurden, ist es gelungen, auf sehr ökonomische Weise einen Ballast der verlangten Dichtigkeit ohne besonders zu gießende Formstücke zu erhalten. Ausser diesem festen Ballast haben die Thore noch 32 t Wasserballast, welcher aus den dazu bestimmten Wasserkästen gepumpt wird, wenn das Thor schwimmen soll. Der Stabilitätsarm des Thores ist ohne Wasserballast $= 0.722 \sin \varnothing$ und mit dieser $= 0.70 \sin \varnothing$, so dass also keine Flaschenzüge nöthig sind, um das Thor in Gleichgewicht zu halten. Die Anschläge sind aus Grünholz und noch mit angenageltem geflochtenem Tauwerk wie in Marseille gedichtet, so dass keine Leckage stattfindet.

IX. Schlussbetrachtung.

Einige Bemerkungen, wozu das ausgeführte Dock Veranlassung gibt, dürften von allgemeinem Nutzen sein. Offenbar ist das Dock dazu bestimmt, in vielen Fällen

gleichzeitig zwei Schiffe aufzunehmen, zu welchem Zweck der nördliche Theil von ungefähr 70 m Länge schmaler gebaut ist. Die dadurch erzielte Ersparnis ist illusorisch, denn die verhältnismäßig kleinen Caissons haben zur Bildung des Mauerwerks nicht geringe Schwierigkeiten zu überwinden gehabt. Die Idee, das kleine Dock durch ein Schiffsthor von kleineren Abmessungen abzuschließen, ist keine glückliche zu nennen. Durch Verschiebung des Falzes um einige Meter nach Süden hätte man mit zwei großen Schiffsthoren vollständig auskommen können. In Rücksicht auf die besondere Lage des Docks in voller See auf der Bank von Marinao hätte man die Zugänglichkeit von beiden Seiten in Erwägung ziehen können, wie z. B. bei den Tilbury-Docks bei London, wodurch der große Nachtheil weggefallen wäre, dass jetzt das zuerst eintretende Schiff so lange im Dock bleiben muss, bis das zweite fertiggestellt ist. Bezüglich des Querprofils muss bemerkt werden, dass man die Stärke des Dockbodens mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Seegrundes um 1 m verringert hat. Ebenfalls hätte man ohne Gefahr die Treppen fortlassen können, welche das Dockprofil unten in hohem Maße einengen, wodurch ein der Form der jetzigen Kriegsschiffe mehr angepasstes Profil erhalten worden wäre.

Die Anzahl der Bankette in den aufgehenden Mauern ist nicht genügend, denn selten werden die Stützen gerade dort angebracht werden können. Man hat diesen Fehler dadurch zu verbessern getrachtet, dass die Stützen einen festen und einen beweglichen Theil erhalten, also je nach den Abmessungen der Schiffe verstellbar sind. Für den Betrieb wäre es vorteilhafter gewesen, wenn die vier Pumpen zusammen am Dockeingang untergebracht wären. Wohl wäre es unbequem gewesen, innerhalb der Caissons einen Canal auszusparen, doch hätte ein eisernes Rohr von 1.2 m Durchmesser in dem außerhalb der Caissons ausgeführten Mauerwerk gehörig Platz finden können, um die am Dockeingang aufgestellten vier Pumpen mit der nördlichen Docksection zu verbinden. Ein solches Rohr hätte auch für das raschere und gleichmäßigere Füllen des Docks dienen können, was nur ausschließlich durch die Schützen in den Schiffsthoren geschehen kann. Endlich braucht es kaum erwähnt werden, dass mit Rücksicht auf die bedeutende Tiefe und der dadurch verursachten Breite der Mauern die Construction, was Zeit der Ausführung und Bequemlichkeit anbelangt, bedeutend vereinfacht worden wäre, wenn die Caissons einige Meter breiter gewesen wären. Im Uebrigen hat die Ausführung überzeugend bewiesen, dass auch mit Caissons von beschränkten Abmessungen ein durchgehendes und wasserdichtes Mauerwerk von guter Beschaffenheit erzielt werden kann.

v. Horn.

Die Erfindung der Triangulirung.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 13. April 1899.

Vortrag des städt. Ingenieurs Sigmund Wellisch, gehalten in der

Eine wichtige Entdeckung auf dem Gebiete der Geodäsie veranlasst mich, heute einen kurzen Vortrag über die Erfindung der Triangulirung zu halten. Gestatten Sie jedoch, meine Herren, dass ich einige Worte über die Geschichte der Triangulirung vorausschicke.

Unter der Triangulirung versteht man allgemein die geometrische Festlegung von Punkten durch Dreiecksmessungen. Liegt ein Netz von gegebenen Dreiecken vor, so können neue Punkte auf trigonometrischem Wege entweder durch Vorwärtseinschneiden oder durch Rückwärtseinschneiden eingeschaltet werden. Eine Combination beider Fälle nennt man Seitwärtseinschneiden. Beim Vorwärtseinschneiden erfolgt die Bestimmung der Punkte durch Winkelmessungen auf gegebenen Punkten nach dem neu zu bestimmenden hin, beim Rückwärtseinschneiden geschieht die Bestimmung durch Winkelmessungen auf dem zu beschließenden Punkte nach gegebenen Punkten. Da die erstgenannte Methode uralt ist und deren Lösung keine Schwierigkeiten verursacht, die letztere aber einen unvergleichlich größeren Aufwand an Scharfsinn erfordert, so verlangt man von dem Erfinder der Triangulirung auch eine richtige Lösung der Aufgabe

des Rückwärtseinschneidens, worunter man die specielle Aufgabe versteht, zu drei auf dem Felde und auf dem Messtische oder durch Coordinaten gegebenen Punkten die Lage eines vierten Standpunktes durch Winkelmessungen auf diesem allein zu bestimmen, weshalb diese Aufgabe auch das „Problem der vier Punkte“ genannt wird.

Frankreich war das erste Land, welches Anspruch auf die Erfindung dieser grundlegenden Vermessungsweise erhob, indem es seinen Landsmann, den Mathematiker Laurent Pothenot als den Ersten bezeichnete, welcher eine Lösung dieser Aufgabe im Jahre 1692 veröffentlicht hat. Seither wird diese Aufgabe das „Pothenot'sche Problem“ genannt. Da machte etwa hundert Jahre später Professor Kästner in Göttingen die Entdeckung, dass der Niederländer Willebrord Snellius dieselbe Aufgabe bereits im Jahre 1617 anlässlich einer Gradmessung von Alkmaar nach Bergen op Zoom aufgelöst hat. Da aber von keiner Seite diese Richtigstellung beachtet wurde, so galt weiterhin Pothenot als erster Urheber dieses Problems, bis sich die Niederländer der Sache annahmen und ihrem Landsmann Snellius zu seinem Rechte verhalfen. Nichtsdestoweniger wird

das Problem des Rückwärtseinschneidens noch heute zuweilen mit dem Namen des französischen Mathematikers bezeichnet, ungeachtet des wohlgemeinten Vorschlages Professor Jordan's, die fragliche Aufgabe entweder kurz sachlich „Rückwärtseinschneiden“ oder „Aufgabe des Snellius“ zu benennen. Der Grund der langsamen Einführung einer anderen als der gewohnten Bezeichnungsmag vielleicht darin gelegen sein, dass nun auch die Deutschen Anspruch erheben auf das Prioritätsrecht dieser berühmten Aufgabe, denn wie wir einer Mittheilung des Vermessungs-Inspectors Geisler in Bremen entnehmen, hat auch Wilhelm Schickhart, welcher sich um die Messungstheorie so große Verdienste erworben hat, diese Aufgabe selbständig gelöst und hierüber seinem Freunde, dem Astronomen Johannes Kepler im Jahre 1624 berichtet. Auch England hat zwei Präbenten, John Collins und Richard Townley, aufgestellt, welche nach einem Berichte des Dr. J. D. van der Plaats diese Aufgabe im Jahre 1671 unabhängig von einander behandelt haben. Aus dem bisher Mitgetheilten geht hervor, dass vier Länder: Frankreich, die Niederlande, Deutschland und England selbständige Erfinder aufzuweisen in der Lage sind, unter denen Snellius allen anderen den Rang abgelaufen hat.

Meine Herren! Wir leben im Zeitalter des Sports und der Turniere. Wettrennen und Wettläufe werden abgehalten, Weltmeisterschaften werden ausgekämpft. Wird ein Record geschaffen, so erregt es die Aufmerksamkeit, ja das Aufsehen der ganzen Sportwelt. Auch auf wissenschaftlichem Gebiete kann man es wie einen Wettkampf betrachten, wenn wir hören, dass zuerst Pothénot, ein Franzose, als der Erfinder der Triangulirung aufgestellt, dann von den Engländern um 21 Jahre geschlagen, von einem Deutschen um mehr als das Dreifache überboten wird und schließlich von dem Niederländer Snellius durch Schaffung eines gewaltigen Records für lange Jahre besiegt erscheint. — Nun ist es auch bei diesem Record nicht geblieben, auch dieser wurde geschlagen, und zwar um nicht weniger als weitere 70 Jahre und von einem Manne, der uns nicht gleichgiltig sein kann. Nach dieser kurzen Uebersicht der Geschichte der Triangulirung dürfte nämlich die Mittheilung von nicht geringem Interesse sein, dass der in Oesterreich, speciell aber uns Wienern wohlbekannte Messkünstler Augustin Hirschvogel, welcher im Jahre 1547 die geometrische Aufnahme der Stadt Wien, zugleich die erste auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaute Stadtvermessung überhaupt durchgeführt hat, meinen Untersuchungen zu Folge nunmehr als der älteste Erfinder der Triangulirung bezeichnet werden muss. Es nimmt somit auch Oesterreich hervorragenden Antheil an der Erfindung der Triangulirung, denn, ist zwar Hirschvogel kein gebürtiger Oesterreicher — er wurde in Nürnberg (1458) geboren —, so brachte er doch seine thätigsten Lebensjahre in unserem Vaterlande zu, vollführte seine wichtigsten Leistungen auf geodätischem Gebiete in Oesterreich und speciell in Wien, wo er auch im Jahre 1553 starb.

Eingehendes Studium seiner hinterlassenen Handschriften und gewissenhafte Messungen auf seinem Originalplane berechneten mich zu der Erklärung, dass Hirschvogel bei der Aufnahme der Stadt Wien in folgender Weise zu Werke gegangen ist. Um die Stadt wurden mehrere von einander unabhängige, geschlossene Polygonzüge gelegt, welche durch mehrere durch die Stadt gelegte polygonale Züge behufs Querversteifung diametral mit einander verbunden wurden. Mit Hilfe des auf diese Weise controlirten Polygonringes wurde der Stadumfang aufgenommen. Im Anschluss an 13 ausgewählte Punkte der Stadtmauern (hervorragende Punkte der Basteien und Thurmspitzen der Festungsmauern) wurden dann 6 weitere Punkte im Stadttinnern durch Rückwärtseinschneiden in der Weise bestimmt, dass von den zu bestimmenden, durch Mühlsteine stabilisirten Standpunkten aus mittelst eines Winkelmessinstrumentes jene Winkel gemessen wurden, welche die nach den gegebenen Zielpunkten des Stadumfangs gezogenen Visirstrahlen mit der durch den Compass fixirten Mittagslinie bildeten. Hirschvogel hat also im Sinne der Eingangs gegebenen Definition für das Rück-

wärtseinschneiden auf den zu bestimmenden Punkten Winkelmessungen nach gegebenen Punkten ausgeführt. Zur eindeutigen, d. i. zur elementar-trigonometrischen Festlegung eines Standpunktes waren zwei Winkelmessungen, nämlich die Visuren nach zwei gegebenen Punkten des Stadumfangs und dem in unendlicher Entfernung gelegenen Fluchtpunkt der Mittagslinie erforderlich. Da aber unser Messkünstler überschüssige Winkelbeobachtungen gemacht hat, so war er in der Lage, eine Ausgleichung seiner Dreieckspunkte — wahrscheinlich nach dem praktischen Gefühle — vornehmen zu können. Dass eine Ausgleichung thatsächlich stattgefunden haben muss, geht daraus hervor, dass die in den noch erhaltenen Winkel- und Längenprotokollen ausgewiesenen Messungsergebnisse mit den auf dem Plane durch Abgreifen erhaltenen nicht vollkommen übereinstimmen, sondern Fehlerfiguren aufweisen, in deren Mitte die Hirschvogel'schen Punkte hineinfallen.

Hirschvogel macht über seine Erfindung nur einmal eine persönliche Bemerkung, die in einem Berichte an den Bürgermeister und Rath der Stadt Wien enthalten ist. Sie lautet: „Erstlich und fürnehmlich E. G. (Euer Gnaden) und ge-
nauer Stat solches zu Eern und genedigem wolgefallen, Zum Anndern, damit auch nach meinem todt annder leut mer grundt und verstandt brauchen khundten in der Abmessung. Zudem allem hab ich hoch ernennet R. K. Mt. etc. schöner Künstlicher Circel, dergleichen auch E. G. 12 zuegericht, so meines erachtens (ohn rhum zu melden) bisher dermaßen nit gesehen sein worden. Ueber diese hievorgemelte Instrument hab ich ain sonnder libell zugericht, und zu ainem yedlichen Insunderhalt neben seiner Figur seinen besondrer Canonem, Inhalt und branch auff's treulichst, auff's vleissigist und lautterist, so mir muglich gewest beschriben und aufgelegt, Damit man ernente Instrument derster baß verstehen und gebrauchen wisse.“

Unter einem „schönen künstlichen Zirkel“ versteht Hirschvogel die graphische Darstellung aller auf einem rückwärts eingeschnittenen Punkt um die „Circumferentz oder Runde der Stat Wien“ gemachten Abmessungen. Solche auf Papier gezeichnete und auf quadratische Holztäfelchen aufgeklebte mit einem kleinen Compass versehene „Quadranten“ (wie er sie auch nennt), sind für die sechs Punkte einmal für den König Ferdinand I. und nochmals auf Wunsch des Bürgermeisters Christoph Haydn, im Ganzen also 12 Stück angefertigt worden. Ich lade die Herren ein, die noch erhaltenen Quadranten, die für die Aufnahme von Hirschvogel angefertigten Instrumente*) und sein selbst radirtes Bildnis nach Beendigung des Vortrages zu besichtigen. Dass ich diese dem historischen Museum der Stadt Wien einverleibten Instrumente hier vorzeigen kann, verdanke ich der gütigen Genehmigung des Gemeinderaths-Präsidiums und Stadtrathes, wofür ich auch an dieser Stelle den verbindlichsten Dank auszusprechen nicht unterlassen möchte.

Unser Messkünstler hat, wie ich bewiesen zu haben glaube, thatsächlich eine regelrechte Triangulirung schon 70 Jahre vor Snellius ausgeführt. Da er aber bei der Art seiner Punktbestimmung durch directes Rückwärtseinschneiden zweier durch die Mittagslinie orientirter Visirstrahlen keine Kreise benötigte, so bleibt Snellius nach wie vor der Erste, welcher für das Problem der vier Punkte eine akademische Construction mit Kreisen und überdies eine analytische Behandlung durch Rechnung gegeben hat. Sein Name wird daher immer in Verbindung mit dieser Aufgabe rühmlichst genannt werden. Hirschvogel aber gebührt unstreitig das Verdienst, der erste gewesen zu sein, welcher sich eines mittelst graphischer Triangulirung festgelegten Dreiecksnetzes als Grundlage für eine ausgedehnte Vermessung bedient hat. Man kann daher mit Recht sagen: Augustin Hirschvogel ist der älteste Erfinder der Triangulirung und Wien ist jene Stätte, wo die Triangulirung zum ersten Male zur Anwendung gekommen ist.

*) Siehe: „Wellisch, Die Wiener Stadtpläne zur Zeit der ersten Türkenbelagerung“. „Zeitschr.“ 1898, S. 537, 552 und 562.

Zur Frage der Ingenieur-Ausbildung.

Prof. Paul v. Lossow in München veröffentlicht über dieses seit mehreren Jahren viel erörterte Thema in den „Hochschul-Nachrichten“ eine beachtenswerthe Abhandlung, aus welcher wir die hauptsächlichsten Darlegungen hier wiedergeben wollen. Bekanntlich wird zumeist darüber Klage geführt, dass zwischen dem, was unsere angehenden Ingenieure an der Hochschule lernen, und dem, was sie hätten lernen sollen, ein arges Missverhältnis besteht. Darüber, dass die heutige Ausbildung nicht eine solche ist, wie sie sein könnte und sein sollte, sind die in der Praxis stehenden Ingenieure einig, wenngleich gerade aus den Kreisen der Praktiker öffentlich nur selten sich eine Stimme vernehmen lässt, was vielfach zu beklagen ist, da niemand mehr die Unzulänglichkeit der fachlichen Ausbildung der technischen Jugend an sich selbst und am Nachwuchse fühlt. Wenn man aber auch über das Bestehen von Missständen einig ist, so gehen die Meinungen über die zur Behebung derselben einzuschlagenden Mittel und Wege umso mehr aus einander. Eine Hauptursache dafür, dass hiebei auch Bestrebungen sich geltend machen, die zweifellos verkehrte Bahnen einschlagen, liegt in der grundsätzlich verschiedenen Auffassung des Begriffes „Ingenieur“. Der Ingenieur kann und soll vor allem kein „Gelehrter“ im landläufigen Sinne des Wortes sein. Seine Aufgabe ist weniger die wissenschaftliche Forschung, als vielmehr die wirtschaftliche Anwendung der Forschungsergebnisse, wenn er auch vielfach die Forschungsarbeit selbst leiten muss. Unsere so hochgesteigerte Cultur macht auch auf diesem Gebiete eine Arbeitstheilung nöthig. Man kann nicht zugleich Gelehrter und brauchbarer Ingenieur sein. Der junge Ingenieur sieht sich nun bei seinem Austritte aus der Hochschule an diesen Scheideweg gestellt; von seinen Lehrern ist er für den idealen Beruf eines wissenschaftlich arbeitenden Ingenieurs begeistert worden, bald aber muss er die leidige Erfahrung machen, dass seine Thätigkeit nicht nur eine wissenschaftliche, sondern vor allem eine wirtschaftliche ist, was vielfach verächtlich als „Geschäft“ bezeichnet wird. Manche der besten jüngeren Kräfte gehen durch eine solche einseitige Erziehung verloren, die meisten überwinden den Uebergang und die Enttäuschung mehr oder weniger schwer. Haben sie dann nach einigen Jahren endlich einmal Zeit und Gelegenheit, bei irgend einer Aufgabe höhere mathematische Hochschul-Kenntnisse in Anwendung zu bringen, so bemerken sie zu ihrem Schrecken, dass sie ihre liebe Theorie verlernt haben. Dann spricht man von einem „wissenschaftlichen Bankerott des Technikers“, während nur von einem „einseitig-mathematischen“ die Rede sein könnte. Freilich die theoretisirenden Professoren, die Mathematiker, die leider in der Ingenieur-Ausbildung noch immer eine besondere Rolle spielen, die ihnen sachlich nicht zukommt, vertheidigen stets die Ansicht, dass für den Ingenieur „mathematisch“ und „wissenschaftlich“ identisch sei. Wenn auch der Ingenieur in der Praxis allmählig einen Theil seiner mathematischen Kenntnisse einbüßt, so erwirbt er andererseits reichen Gewinn; sein Ideenkreis wird ein viel weiterer und freier, er tritt aus dem engen Rahmen mathematischer Betrachtung auf einen höheren Standpunkt, von welchem aus sein freier Blick täglich ihm neue bedeutende und interessante Aufgaben seines Berufes entdeckt. Andere Jünger der Technik aber erwerben schon auf der Hochschule ein solches Grauen vor der Praxis, dass sie überhaupt nie den entscheidenden Schritt hinaus wagen; sie bleiben nach Abschluss ihrer Studienzeit an der Schule kleben, werden Assistenten, später Privatdocenten und gar Professoren. Dass dies der verkehrteste Werdegang für einen Lehrer der Ingenieur-fächer ist, braucht keine besondere Erläuterung; dass aber ein solcher Mann, der sein ganzes Leben lang nicht aus der Schulstube und auch nicht aus dem Banne einseitig theoretischer Speculation herausgekommen ist, viel Unheil bei seinen Schülern anrichten kann, ist wohl ebenso sicher. Nur ein Ingenieur kann wieder Ingenieure erziehen; ein Mann der Ingenieure heranbilden will, muss vor allem den Beweis erbringen, dass er wenigstens den gewöhnlichen Aufgaben der Ingenieure vollständig gewachsen ist. Nur dann werden die Schüler zu ihrem Lehrer Vertrauen fassen können, wenn sie wissen, dass er all' das hinter sich hat, was sie selbst vor sich haben; ein solcher Lehrer hat es nicht nöthig, sich auf das Gebiet der „reinen Wissenschaft“ zu beschränken, welches sich die Theoretiker so begrenzen, dass sie den darüber hinausliegenden Schwierigkeiten auf dem Gebiete der Anwendung der Wissenschaft bequem aus dem Wege gehen können.

Die officiellen Studienpläne der technischen Hochschulen enthalten meist nichts, was zur Belehrung für das Schaffen in der wirtschaftlichen Welt nutzbar gemacht werden könnte, aber übermäßig viel einseitige Theorie, welche die Fähigkeit des klaren Blickes trübt. Für den zukünftigen Ingenieur wichtige Wissensgebiete werden heute auf unseren Hochschulen arg vernachlässigt; so die Geschichte der Technik, landwirtschaftliche Maschinenlehre, Entwerfen vollständiger maschineller Anlagen, Kostenanschläge und Gewinnberechnung, Unfallverhütung, Gewerbehygiene, Geschichte des Socialismus, Nationalökonomie, Statistik, Handelsrecht, Wechselrecht, Handels- und Wirtschafts-Geographie, fremde Sprachen u. s. w. Alle diese Dinge sind, von wirklichen Sachverständigen und Erfahrenen gelehrt, für den künftigen Ingenieur unendlich viel werthvoller als ein Mathematikunterricht, der über das unumgänglich nothwendige Mindestmaß hinausgeht. Selbstverständlich ist es nicht erforderlich, alle diese Gegenstände in die regelrechten Studienpläne aufzunehmen und sie zu Prüfungsgegenständen zu machen. Nur sollten sie nicht nur an den Hochschulen vertreten sein, sondern es müssten auch die Studirenden mehr freie Zeit haben, je nach Neigung und Talent in derartige Vorlesungen und Uebungen zu gehen. Heute aber müssen die jungen Ingenieure noch vielfach ihre Kraft verzetteln, und während sie auf der einen Seite gezwungen werden, weit über die zweckmäßigen Grenzen hinaus mathematische Studien zu treiben, haben sie auf der anderen Seite keine Zeit und meist auch keine Gelegenheit, sich über wichtige Seiten ihres Berufes nur die dürftigsten Kenntnisse anzueignen. Der Ingenieur sollte eine harmonische Ausbildung erhalten, die, soweit als möglich, für jede Richtung seiner späteren Thätigkeit eine kräftige Grundlage schafft; wenn nun auch die Mathematik ein wichtiges wissenschaftliches Hilfsmittel ist, so geht es doch nicht an, diese eine Seite der Ingenieur-Ausbildung über Gebühr und auf Kosten der anderen zu pflegen. In Bezug auf die Art und Weise des Denkens unterscheidet sich doch der Mathematiker vom Ingenieur grundsätzlich; die Geistesthätigkeit bei Lösung mathematischer Probleme einerseits und bei Lösung von Constructionsaufgaben oder gar bei der richtigen Beurtheilung neuer Erfindungen in Bezug auf ihren wirtschaftlichen Werth — eine der höchsten und schwierigsten Aufgaben des Ingenieurs — andererseits sind grundverschiedene Dinge.

Die unerlässliche Vorbedingung für ein erfolgreiches Studium der Ingenieurwissenschaften sind gründliche Kenntnisse in den Elementen der Mathematik und Physik; sie bilden das Fundament für den weiteren Aufbau — aber auch nur das Fundament und nicht das Gebäude selbst. Die auf dieser Erkenntnis beruhenden Bestrebungen, den Mathematikunterricht in eine zweckmäßigere Form zu bringen und auf den richtigen Umfang zu beschränken, sind nicht neu, sie blieben aber größtentheils ohne Erfolg, weil an den meisten technischen Hochschulen die Mathematiker auf die Organisation der Hochschulen mehr Einfluss haben, als die Techniker. So oft die Ingenieure daran gehen wollen, den Mathematikunterricht auf ein zweckmäßiges Maß herabzusetzen, erheben die Mathematiker einstimmig den Klageruf, „man wolle die Grundfesten des wissenschaftlichen Studiums der Technik erschüttern“, wobei wieder die schon oben gekennzeichnete Verwechselung der Begriffe „wissenschaftlich“ und „mathematisch“ mitunterläuft. Man sehe sich die Thätigkeit eines Ingenieurs in einer höheren Stellung z. B. in der Industrie einmal etwas näher an; man verlangt alles Erdenkliche von ihm, nur keine mathematischen Abhandlungen, und diese wackeren Männer waren es, die unter günstigen, politischen Verhältnissen die blühende deutsche Industrie geschaffen haben; mancher von diesen Männern hat in seinen Leistungen diejenigen weit in den Schatten gestellt, die auf der Hochschule die „Höhen der Wissenschaft“ mühsam erklimmen hatten und in der mathematischen Speculation vereinsamt sind. Nur Größenwahn und Gelehrten-dünkel können sich vermessen, durch weit getriebene mathematische Drillung Pioniere der Technik dutzendweise heranziehen zu wollen. Genies finden ihre Wege allein, oft trotz einer mangelhaften Schulbildung; organisirte Studienpläne aber müssen immer für Schüler mit durchschnittlicher Begabung zugeschnitten sein, weshalb es nicht angeht, vor vielen Hunderten zu lehren, was vielleicht nur für wenige von Nutzen sein kann, für die große Mehrheit aber sicher nur den unnützen Wissensballast vermehrt. Vielfach wird der Einfluss der Schulung

auf die späteren Leistungen des Einzelnen arg überschätzt. Diese Ueberschätzung ist am ärgsten bei den Professoren, deren Thätigkeit sich auf die Schulstube beschränkt, welche sonach die Technik erfahrungsgemäß am wenigsten kennen. Wer einmal in der schaffenden Thätigkeit gestanden ist, kennt die Unzulänglichkeit der Schulbildung mit aller Theorie nur zu gut; er weiß, dass die größten Schwierigkeiten immer gerade da hervortreten, wo sie die Theorie am wenigsten sucht. Die Mathematiker an den technischen Hochschulen sollten nie vergessen,

dass die technischen Hochschulen nicht um ihrer Wissenschaft willen in's Leben gerufen wurden, sondern um der Technik willen. Da nun aber heute die Techniker, welche die Bedürfnisse der technischen Erziehung allein kennen, an den Hochschulen vielfach einen viel geringeren Einfluss auf die regelrechte Ingenieur-Ausbildung besitzen, als die Mathematiker und ihre Anhänger, so lautet für das kommende Jahrhundert die unabwiesbare Forderung: Die technischen Hochschulen den Technikern.

Dpl. Ing. Paul.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung am 9. Februar 1899.

Der Obmann, Centraldirector Heyrowsky, eröffnet die Versammlung und richtet die folgenden Worte an die Anwesenden: „Vor 14 Tagen hat der Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben, Ober-Bergrath Franz Rochelt, seine letzte Schicht verlassen. Der Dahingeschiedene war von seinen Schülern und auch von allen älteren Fachgenossen hochgeachtet und hochgeehrt. Er war einer unserer Besten. Mit vorzüglichem und gründlichem theoretischen Wissen verband er eine große praktische Erfahrung. Durch 25 Jahre wirkte er an der Bergakademie in Leoben, war auch deren Rector und durch eine lange Reihe von Jahren Obmann des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten, welcher ihn in letzter Zeit zu seinem Ehrenpräsidenten wählte. Allen, die ihn kannten, wird sein lebenswürdiges Wesen unvergesslich bleiben.“

Ein zweiter Mann, der uns nicht so nahe stand, der aber auch wesentlichen Antheil an unserem Fache nahm, ist der vor einigen Tagen auf so tragische Art aus dem Leben geschiedene Professor der technischen Hochschule in Wien, Hofrath Rupert Böck. An derselben Stätte, an welcher er zuletzt als Lehrer der technischen Mechanik und der theoretischen Maschinenlehre wirkte, hatte er seine Studien vollendet. Seine Lehrthätigkeit begann er an der Brüner Technik. Später war er Professor der Bergakademie Leoben, die ihn auch einmal als Rector berief, dann kam er an die technische Hochschule in Graz und im Jahre 1889 an die technische Hochschule in Wien. Prof. Böck hat sich stets als einer der Unseren gefühlt und sprach gerne von seiner Lehrthätigkeit in Leoben. Ich bitte, das Andenken der verstorbenen Collegen durch Erheben von den Sitzen zu ehren“. (Geschicht.)

Der Obmann ladet nun den beh. aut. Bergingenieur Alexander Iwan ein, den angekündigten Vortrag „Ueber das Steinsalz-vorkommen in Heilbronn“ zu halten, der im Folgenden aus-
zugsweise wiedergegeben ist.

Das Heilbronner Steinsalzlagert tritt in den der Triasformation angehörigen mittleren Muschelkalk- und Keuperschichten eingelagert auf, und es ist innerhalb dieser Formation von Gyps und Anhydrit eingeschlossen. Die Schürfungen auf Steinsalz wurden bei Heilbronn am Beginne der Achtzigerjahre durch die Stadtgemeinde selbst als Eigenthümerin, später aber von der im Jahre 1883 gegründeten Actien-Gesellschaft „Salzwerk Heilbronn“ als Pächter vorgenommen. Das Salzlagert besitzt eine Mächtigkeit von 40-5 m und ist in drei Bänken von verschiedenen geologischen Zeitaltern und Bildungsweisen abgelagert. Der Vortragende gibt nun eine ausführliche Schilderung dieser drei Bänke. Aus derselben soll nur als besonders interessant hervorgehoben werden, dass sich in der unteren Bank vielfach wasserhelles Krystallsalz vorfindet, in welchem häufig kleine Wasser- und Gaseinschlüsse (Kohlenwasserstoffgas), sogenannte Libellen auftreten; auch sind sehr schöne Würfel-durchdringungen im Krystallsalze und in den Würfeln kugelige Salzpartien oft zu beobachten.

Die Gewinnung des Steinsalzes erfolgt nur durch Sprengarbeit. Die Bohrlöcher werden mittelst der Lisbeth'schen Handdrehbohrmaschine hergestellt. Um das Steinsalz in möglichst großen Stücken gewinnen zu können, wird kein brisantes Sprengpulver, sondern sogenannter Sprengsalpeter angewendet (65 % Natronsalpeter, 25 % Kohle und 10 % Schwefel). Die Zündung erfolgt durch weiße Sicherheitskalkzünder. (Sprengsalpeter kostet pro kg nur 39 1/2 Pfg., ein Ring der Sicherheitszündler à 8 m Länge nur 10 1/2 Pfg.). Die durchschnittliche Hauerleistung beträgt 6 bis 6 1/2 m³ Steinsalz (126-136 q), der durchschnittliche Hauerlohn 3 1/2-4 Mk. Die jährliche Steinsalzerzeugung erreicht 1,500,000 bis 1,600,000 q.

Das Steinsalz findet außer dem Gebrauche als Speisesalz noch Verwendung im denaturirten Zustande bei der Fabrication von Soda und Natriumsulfat, bei der Darstellung von Anilinfarben, von Salzsäure, Glasuren für Thonwerke, in der Eisenindustrie für die Feilen- und Federnfabriken zur Erzeugung des Härtewassers, für elektrolytische Zwecke, bei der Zink- und Kupfergewinnung, in der Seifen- und Eis-fabrication, in der Gerberei, ferner als Vieh- und Dungsalz etc. Für die Denaturirung des Viehsalzes wird Eisenoxyd und Wermuthkrant-pulver angewendet; zur Denaturirung des Steinsalzes für gewerbliche Zwecke dienen Theer, Petroleum, Stein- und Braunkohlenmehl, Russ, Braunkohle, Schwefelsäure, Eisenvitriol, Holzkohlenmehl, hauptsächlich zum Härten, und Schwefelkiesabbrände; für die Sulfatfabrication wird Bleisulfat und Anilin verwendet.

Das Salzwerk fällt nach 99 Jahren in das alleinige Eigenthum der Stadt Heilbronn unter der Bedingung, dass nach diesem Zeitraum das 3,000,000 Mk. betragende Actien-capital vollständig amortisirt ist. Die Stadt Heilbronn hatte bis jetzt vom Ertrage jährlich einen Antheil von 30,000 bis 40,000 Mk. bezogen. Durch die acht abgestoßenen Bohrlöcher ist das Salz-vorkommen mit einem Quantum von 13 Milliarden q Steinsalz festgestellt. Der Staat belegt 1 q Speisesalz mit einer Steuer von 12 Mk. Von Viehsalz, sowie vondenaturirtem Salz für gewerbliche Zwecke wird keine Steuer erhoben.

Ingenieur Iwan bespricht am Schlusse seines mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages noch die Wohlfahrtseinrichtungen des Heilbronner Salzwerkes, beantwortet einige Anfragen und theilt mit, dass Salzwerksdirector Fr. Buschmann aus Heilbronn in einem späteren Zeitpunkte vielleicht noch ausführlich auf die maschinellen Einrichtungen der beschriebenen Bergwerksanlage zurückkommen werde. Hierauf spricht der Obmann dem Vortragenden den besten Dank aus, gibt das Programm für die nächste Fachversammlung bekannt und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:
F. Kieslinger.

Der Obmann:
F. Heyrowsky.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 11. April 1899.

Auf der Tagesordnung dieser Versammlung stand eine durch Herrn Regierungsrath Prof. Kick einzuleitende Discussion über „das Härten des Stahles“, aus welchem Grunde eine Reihe von Einladungen an Special-Fachleute ergangen war, welchen auch zum größten Theile Folge geleistet wurde. Der Obmann der Fachgruppe, Prof. L. Czischek, eröffnete daher die Versammlung mit einer Begrüßung der erschienenen Gäste, woran er die Mittheilung knüpfte, dass sich das Fachgruppen-Comité in Folge Anmeldung eines Vortrages des Herrn Fabrikanten A. Freissler veranlasst gesehen hat, den programmäßig beendeten Zusammenkünften der Fachgruppe noch einen Abend anzufügen, worüber das Nähere verlaublich werden wird.)* Weiters gibt der Vorsitzende bekannt, dass die seit Jahren üblichen geselligen Zusammenkünfte der Fachgruppen-Mitglieder auch ferner, und zwar vom dritten Mittwoch des Monates Mai angefangen jeden Mittwoch im Gasthause „zum braunen Hirschen“ im k. k. Prater stattfinden werden, zu deren fleißigem Besuche alle Fachgruppen-Mitglieder bestens eingeladen sind.

Es nimmt sodann Herr Regierungsrath Prof. Kick das Wort zur Einleitung der Discussion über „das Härten des Stahles“ und knüpft zunächst an das, dieses Thema behandelnde, bekannte Werk des Direc-

*) Dieser Vortrag wurde nachträglich wieder abgesagt und wird eventuell erst im Herbste stattfinden.

tors der Böhler'schen Stahlwerke in Kapfenberg, Herrn F. Reiser, an, indem er dessen Verfahren, die Härtungstemperatur der betreffenden Stahlqualität anzupassen, erörtert und weiters auch die im Stahl und Eisen zu unterscheidenden Arten des Kohlenstoffes (Graphit, Temperkohle, Carbidkohle und Härtungskohle), die Vorgänge beim Weichmachen und Anlassen des Stahles etc. bespricht, um schließlich auf die nähere Besprechung eines in der Zeitschrift für Instrumentenkunde von Reichel in Berlin publicirten Artikels überzugehen, worin Methoden für die Härtung von Stahlgegenständen angegeben werden, nach welchen es nicht nothwendig sei, den Stahl erst glashart zu machen und sodann auf die gewünschte Anlauffarbe nachzulassen. Reichel's Verfahren besteht nämlich, wie Prof. Kick ausführt, darin, dass es für die Härtung von kleinen Werkzeugen etc. genügt, dieselben in rauchender Flamme so lange zu erhitzen, bis der Russ zu brennen beginnt und sie sodann in Regenwasser abzukühlen, worauf dieselben ohne weiters in Verwendung genommen werden können, während größere Stahlgegenstände zum Zwecke des Härtens in Blechbüchsen mit Lederkohle dunkelroth zu erhitzen und sodann abzuschrecken sind, ohne dass in beiden Fällen ein Nachlassen vorzunehmen ist. An diese Ausführungen, welche Professor Kick mit dem Ersuchen an die anwesenden Special-Fachleute schließt, sich über diese Methoden des Stahlhärtens zu äußern, knüpft sich eine lebhaft und sehr interessante Discussion, an welcher sich zunächst die Herren Director Reiser, Fabrikant Blau und Prof. Kick betheiligen. Die Bemerkungen dieser Herren über das angeregte Thema betonen hauptsächlich die Wichtigkeit, welche der Erzielung der richtigen Temperatur beim Härten des Stahles zuzumessen ist, in welcher Beziehung Herr Director Reiser die auch in dem von ihm geleiteten Werke in Gebrauch stehende Anwendung des Pyrometers für diese Zwecke empfiehlt. Bezüglich der von Reichel angegebenen Härtungsmethoden wird bemerkt, dass allenfalls das erstangegebene Verfahren, da die Entzündung des auf dem zu härtenden Gegenstand haftenden Russes einer bestimmten Temperatur entspricht, für eine Anzahl von Fällen, jedoch wohl kaum allgemein als thunlich und zweckmäßig angesehen werden kann, die zweite, für größere Gegenstände empfohlene Methode jedoch mit den bisherigen Anschauungen und Erfahrungen über die Natur des Härtungsprocesses nicht übereinstimmt und jedenfalls erst durch Versuche bekräftigt werden müsste.

Einen weiteren Gegenstand der Besprechung bilden die verschiedenen empfohlenen Härteflüssigkeiten, worunter beispielsweise die Milch in ihren einzelnen Zersetzungsstadien erwähnt wird, sowie auch die zur Regenerirung verbrannten Stahles in den Handel gebrachten Pasten. In ersterer Beziehung gibt Herr Director Reiser der Ansicht Ausdruck, dass für die Verwendung der Milch als Härteflüssigkeit wohl nicht deren chemische Beschaffenheit, sondern — wenn diese Sache überhaupt ernst genommen werden kann — hauptsächlich die jeweilige, vielleicht sich mit dem Zersetzungsgrade ändernde Wärmeleitungsfähigkeit derselben in Betracht komme, während die Pasten zur Wiederbrauchbarmachung verbrannten Stahles sämmtlich insofern gänzlich werthlos seien, als sich die Regenerirung, wenn selbe überhaupt noch möglich ist, durch ganz einfache Mittel bewerkstelligen lässt.

Im weiteren Verlaufe der Discussion nehmen an derselben auch theil die Herren Prof. Kirsch, welcher in dem Härtungsprocess nicht so sehr eine Aenderung der molekularen Materialspannungen, als einen Vorgang chemischer Natur erblickt, Oer-Inspector Wehrenfennig, welcher bezüglich des mit dem Härtungsprocess verwandten Schrumpfung der Radreifen, und Ober-Inspector Hantschke, welcher wegen der

zum Abdrehen hartgebremster Radreifen geeigneten Stahlorten Fragen stellt. Schließlich sprechen noch die Herren Fabrikant Freissler, Werkmeister Witt und Ober-Ingenieur Happach, worauf, nachdem sich Niemand mehr zum Worte meldet, der Vorsitzende die Discussion mit dem Ausdrucke des Dankes an alle Herren, welche sich an derselben betheiligten, und insbesondere an die Herren Prof. Kick und Director Reiser, schließt.

Der Schriftführer:
Dipl. Ing. C. Schlöss.

Der Obmann:
Czischek.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Die neue Eisfabrik der Approvisionirungs-Gewerbe in Wien im II. Bezirke, Pasettigasse wurde am 10. d. M. besichtigt. Die Führung der zahlreich Erschienenen erfolgte gruppenweise seitens des Projectanten und Erbauers Herrn beh. aut. Bau-Ingenieur Hermanek und des Herrn Ober-Ingenieurs Witz als Vertreter der Prager Maschinenbau A. G., vormals Ruston & Co. Das Werk füllt den Baublock zwischen Traisen- und Pöchlarnstraße, bezw. Nordbahn, und besteht aus drei Hauptgruppen von Gebäuden, nämlich der eigentlichen Fabrikanlage, dem Stallgebäude und dem Verwaltungs- und Wohnhause.

An das Kesselhaus, in welchem drei Cornwalkessel mit je 75 m² Heizfläche für 9 Atm. Betriebsdruck und mit Ueberhitzern stehen, schließt sich das Maschinenhaus mit zwei von einander unabhängigen Maschinengruppen an. Jede Gruppe besteht aus einer Compound-Dampfmaschine mit Condensation für 135 ind. Pferdekkräfte, einem Doppelcompressor, in welchem die gasförmige Kohlensäure auf über 60 Atm. Druck gepresst wird, zwei Tauchcondensatoren, in welchen die Kohlensäure verflüssigt wird und einem Vorkühler, endlich dem Eisgenerator mit zusammen 1856 Zellen mit je 25 l Inhalt. Dampfmaschinen und Kessel sind von der Prager Maschinenbau A. G., die Eismaschinen von der Firma L. A. Riedinger in Augsburg eingerichtet. Die Rohrleitungen, in welchen die Kohlensäure kreist, haben eine Gesamtlänge von 14 km. Die für den Uebergang der Kohlensäure aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand erforderliche Wärme wird der concentrirten Kochsalz-Wasserlösung der Eisgeneratoren entnommen. In derselben hängen die mit reinem Wasser gefüllten, aus verbleitem Eisenbleche hergestellten Zellen, deren Inhalt binnen 22 Stunden in Krystalleis verwandelt wird. Besondere Vorkehrungen bewirken ein möglichst vollkommenes Auscheiden der Luft aus dem Gefrierwasser. Die Füllung der Zellen, deren Vorwärtsbewegung und Aushebung aus dem Generator, die Versenkung der Zellen in das durch Einleiten von Dampf erhitze Thaugefäß, endlich das Auskippen der Eisblöcke erfolgt durch maschinellen Antrieb. Zur Erzeugung von 17 kg Eis wird durchschnittlich 1 kg Kohle im Kessel verfeuert.

Die Anlage, welche in der überraschend kurzen Bauzeit von acht Monaten vollendet wurde, ist seit Monatsfrist in tadellosem Betriebe. Dieselbe ist für eine Tageserzeugung von 1000 q Krystalleis eingerichtet, thatsächlich übersteigt die Leistung der Eismaschinen diese garantierte Menge erheblich. Die geschickte Grundriss-Antheilung gestattet eine zukünftige Vergrößerung auf die vierfache Leistung.

Alle Theilnehmer an der Excursion dürften jenes befriedigende Gefühl, welches eine wohlgelungene Anlage und eine mit hervorragender Nettigkeit ausgeführte Installation auf den Ingenieur ausübt, als Eindruck heimgebracht haben.

Beraneck, Obmann.

Kleine technische Mittheilungen.

Uebertragung hochgespannter elektrischer Ströme. Die Westinghouse Company hat nach dem „Engineering“ in Telluride, Colorado, vor Kurzem sehr interessante Versuche mit Fortleitung von elektrischen Strömen bis zu 60.000 V angestellt. Die betreffenden Leitungen gingen von der nächst Telluride gelegenen Kraftstation Ames in einer Länge von 3.6 km zu der Gold King Mill. Sie waren auf den drei Querarmen von 62 Masten befestigt, von denen der oberste Arm 7.3 m vom Boden entfernt blieb. Jeder Arm trug zwei von Isolatoren unterstützte Drähte, welche mit Kupferdraht an die ersteren befestigt waren. Die Isolatoren zeigten drei Typen, große gläserne, 13 cm hoch, kleine gläserne, 9 cm hoch, schließlich solche aus

Porzellan, 11 cm hoch. Die kleinen Glasisolatoren hatten drei, die übrigen Typen zwei glockenförmige Absätze. Die Entfernungen der Drähte wurde von 40—130 cm variirt, wobei sich der Verlust durch Uebertreten auf den Nachbardraht und sonstige Ableitungen bei 40.000 V auf 160, resp. 120 Watt, bei 59.000 V und 130 cm Entfernung auf 3000 Watt belief. Klimatische Veränderungen hatten auf den Verlust keinen sonderlichen Einfluss. Die Drähte gaben ein zischendes, knatterndes Geräusch von sich und waren im Finstern leuchtend, was sich bei besonders hohen Spannungen zu einem blassen blauen Lichtmantel ausbildete; die Zwischenräume der Leitungen zeigten sich von Ozon geschwängert.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass anlässlich der Enthüllung Allerhöchstihres Standbildes im Parke der Infanterie-Cadettenschule in Marburg dem Bürgermeister der Stadt Marburg, Herrn Ingenieur Alexander Nagy, der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekannt gegeben werde.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ober-Ingenieur Herrn Josef Klose zum Baurathe, den Ingenieur Herrn Josef Leis zum Ober-Ingenieur und den Bauadjuncten Herrn Franz Tuschl zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Der Finanzminister hat den Wardein des Hauptpunzirungsamtes, Herrn Julius Endlicher, zum Hauptcassier bei diesem Amte ernannt.

Preis Ausschreiben.

Zur Erlangung einer Zeichnung für eine neue Kopfleiste schreibt die „Wiener Bauindustrie-Zeitung“ einen Wettbewerb aus. Die Arbeiten sind bis 1. August l. J. an die Redaction des genannten Blattes einzusenden. Zur Vertheilung gelangen ein 1. Preis von 100 Kronen und zwei 2. Preise von je 50 Kronen.

Offene Stellen.

71. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Constructeurstelle bei der ordentlichen Lehrkanzel für Eisenbahnbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 1500 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 31. Mai l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule zu richten. Näheres im Vereinssecretariate.

72. Die außerordentliche Lehrkanzel für Freihand-Ornamentzeichnen und Modelliren kommt an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist die VII. Rangklasse und ein Gehalt von 1800 fl., die Activitätszulage von 420 fl. und der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je 200 fl. verbunden. Gesuche sind bis 31. Mai l. J. beim Rectorate obiger Hochschule einzureichen.

Verein der Techniker in Oberösterreich, Linz. In die Vereinsleitung wurden gewählt: Moriz Tischler, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen, Vorstand; Ludwig von Gallois, Director der Actienspinnerei in Kleinmünchen, Vorstand-Stellvertreter; Marian Jungwirth, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen, Secretär; Friedrich Auerbach, Ingenieur der Firma Frank's Söhne, Cassier; Moriz Topolansky, Ober-Ingenieur i. R., Custos; Rudolf Faesch, Chef-Ober-Ingenieur der Bauunternehmung E. Gaertner, Franz Krauss, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen und Gustav Steinberger, Stadtbaumeister, Revisoren.

Weltausstellung Paris 1900. Die französische Ausstellungsverwaltung hat dem k. k. General-Commissariate nun auch das Reglement für die anlässlich der Pariser Weltausstellung stattfindenden internationalen Wettbewerbe in den verschiedenen körperlichen Uebungen und Arten des Sports übermittelt. Diese Concurrenzen, die unter dem Patronate der französischen Regierung stehen und im Bois de Vincennes stattfinden werden, sind folgende: Athletik, Gymnastik, Fechtkunst, Schießsport, Pferdesport, Radfahrersport, Automobilsport, Wassersport, Rettungs- und Bergungswesen, Luftschiffahrt. Diesen Zweigen des Sportwesens entsprechend werden zehn Specialcomités für die Veranstaltung der Wettbewerbe eingesetzt werden. Ferner wird noch eine „Commission supérieure“ gebildet werden, welche berufen sein wird, die Durchführungsbestimmungen für das Reglement zu verfassen, darin nicht vorgesehene Fälle zu entscheiden und die Vorschläge der Sectionscomités in ein System zu bringen. Corporationen und Private, welche sich für diese Wettbewerbe interessieren, können einzelne Exemplare des in's Deutsche übertragenen Reglements im k. k. General-Commissariate (k. k. Handelsministerium, I. Postgasse 8) beheben.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Baues eines Pädagogiums, sowie einer Schlachtbank in Königgrätz wurde von der Stadtgemeinde eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Die veranschlagten Kosten für das Pädagogium betragen 108.862 fl., jene für das städtische Schlachthaus 40.398 fl. Pläne und sonstige Bedingungen können in der städtischen technischen Kanzlei eingesehen werden. Angebote für jeden Bau einzeln müssen bis 25. Mai, 5 Uhr Nachm., beim dortigen Bürgermeisteramte eingebracht werden.

2. Vergebung des Neubaus eines Bürgerschulgebäudes in Reichenau i. B. im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von 43.591 fl. Baubehelfe liegen in der dortigen Bürgermeisteramtskanzlei zur Einsicht auf. Offerte sind bis 22. Mai, 12 Uhr Mittags, einzureichen.

3. Vergebung des Baues einer neuen Schule in Wyschegrad. Offerte sind bis 22. Mai, 11 Uhr Vorm., beim Stadtrathe in Prag (Altstädter Rathhaus) einzureichen. Nähere Auskünfte werden im städtischen Bauamte ertheilt.

4. Vergebung der Deichgräber- und Pflasterarbeiten für die Herstellung der Enekelstraße, Gablenz- und Hutten-gasse im XIII. und XVI. Bezirke mit der Ausrufsumme von 7827 fl. 2 kr. und 300 fl. Pauschale. Angebote sind bis 31. Mai, 11 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

5. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Niveauregulirung und Pflasterung der Ausstellungsstraße im k. k. Prater und zwar Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 12.443 fl. 47 kr. und 1500 fl. Pauschale und der Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von 4944 fl. 36 kr. und 400 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 31. Mai, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

6. Wegen Vergebung der Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Regulirung und Pflasterung eines Theiles der Westbahnstraße im VII. und XV. Bezirke, sowie für die Regulirung des Urban-Loritzplatzes im XV. Bezirke mit der Ausrufsumme von 8222 fl. 57 kr. und 500 fl. Pauschale, findet am 2. Juni, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

7. Für die Herstellung einer neuen stabilen Reichsstraßenbrücke über den Traundfluss im Lambach ist die Ausführung sämtlicher Unterbauarbeiten, als Erdarbeiten, Brückenwiderlager, Flügelmauern, Stützmauern und Nebenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 66.200 fl. an einem Unternehmer im Offertwege zu vergeben. Angebote sind bis 17. Juni, 12 Uhr Mittags, im Einreichungsprotokoll der k. k. Statthalterei in Linz zu überreichen. Vadium 3310 fl. Näheres im Inseratentheil.

8. Vergebung der Herstellung einer städtischen Wasserleitung in Nikolajew. Der Wasserbedarf beträgt rund 75.000 hl per 18 Arbeitsstunden täglich mit einem Röhrennetze von ca. 100 km. Die Herstellungen schließen in sich das Auffangen des Wassers, die Rohrlegung, die Maschinen-Einrichtung, sowie das Administrationsgebäude. Offerte sind bis Ende Juni l. J. dem dortigen Stadtrathe einzusenden. Nähere Auskünfte ertheilt das k. u. k. General-Consulat in Odessa.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Am 24. d. M. findet eine Excursion in die landwirthschaftliche Maschinen-Ausstellung im Prater statt. Zusammenkunft 4 Uhr Nachm. beim Haupteingang, gegenüber der Nordseite der Rotunde. Gäste aus dem Vereine willkommen. Es wird ersucht, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Am 25. Mai 1899 Nachmittag findet eine Excursion zu dem Hüttenwerke der Oesterr. Alpenen Montan-Gesellschaft nach Schwechat bei Wien statt.

Abfahrt vom Aspang-Bahnhof (III. Rennweg) um 4.05 Uhr Nachmittags. Ankunft in Wien 8.58 Uhr Abends.

Der heutige Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. IX bei.

INHALT: Das Trockendock von Talcahuano (Chile). Von v. Horn. — Die Erfindung der Triangulirung. Vortrag des städt. Ingenieurs Siegmund Wellisch, gehalten am 13. April 1899 in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. — Zur Frage der Ingenieur-Ausbildung. Von dpl. Ing. Paul. — Vereins-Angelenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 9. Februar 1899. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 11. April 1899. Fachgruppe für Gesundheitstechnik. — Kleine technische Mittheilungen. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LI. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 26. Mai 1899.

Nr. 21.

Alle Rechte vorbehalten.

Zur Berechnung des Stufenscheiben-Antriebes bei Werkzeugmaschinen mit geradlinig hin- und hergehender Hauptbewegung.

Von Heinrich Weiß.

Für Werkzeugmaschinen mit geradlinig hin- und hergehender Hauptbewegung ist die Bestimmung der Abstufung der Antriebs-Stufenscheiben im Zusammenhange mit der Schnittgeschwindigkeit und der hier auch zu berücksichtigenden Rückgangs- oder Leergangsgeschwindigkeit des Werkzeugträgers (Stoßes) oder in anderen Fällen des Werkstückes auf seinem Tische wohl auch von Prof. Pechan in dessen Leitfaden des Maschinenbaues, sowie von Prof. Gustav Herrmann in dessen Bearbeitung des Weisbach'schen Lehrbuches der Ingenieur- und Maschinenmechanik angedeutet; es dürfte jedoch auch für diesen Fall die hier mitgetheilte allgemeine Fassung des Problems und die analoge Darstellung in einem Geschwindigkeits-Diagramme, wie dies für Maschinen mit rotirender Hauptbewegung in einer früher veröffentlichten Abhandlung des Verfassers (s. S. 749, Jahrg. 1898 dieser Zeitschrift) entwickelt wurde, nicht überflüssig erscheinen.

Auch bei Werkzeugmaschinen mit geradlinig hin- und hergehender Hauptbewegung trachtet man die vortheilhaftesten, d. i. erfahrungsgemäß ermittelten größten zulässigen Werthe der Schnitt- und Rückgangs-Geschwindigkeit zu erreichen. Bei den hier ausgeführten Antrieben vermittelt der Getriebe: Zahnstange mit Trieb, dann Schraubenspindel mit Mutter (Whitworth's Antrieb für Tisch-Hobelmaschinen), sowie Schnecke mit schräger Zahnstange (Seller's Antrieb), erfolgt die geradlinig hin- und hergehende Bewegung gleichförmig; es lassen sich hiebei die verlangten vortheilhaftesten Geschwindigkeiten für jeden beliebig einstellbaren Hub des Stoßes mit dem Werkzeuge oder anderenfalls des Tisches mit dem Werkstücke, welchen die geradlinig hin- und hergehende Bewegung ertheilt wird, constant bloß durch Anordnung einfacher Riemenscheiben erreichen und werden diese Getriebe bekanntlich durch Riemenverschiebung zu Wendegetrieben. Für vorliegende Berechnung von Stufenscheiben kommen dieselben daher nicht in Betracht.

Bei derartigen Antrieben vermittelt der verschiedenen Kurbelgetriebe jedoch, welche bekanntlich ohneweiters Wendegetriebe sind, erfolgt die Antriebsbewegung von einer meistens gemeinschaftlich mit der Kurbel rotirenden Stufenscheibe und bewirkt eine geradlinig hin- und hergehende Bewegung des Stoßes oder anderenfalls des Tisches mit veränderlicher Geschwindigkeit derart, dass dieselbe zu Anfang und Ende irgend eines Hubes Null und ungefähr im Mittel dieses Hubes ein Maximum wird. Dieser nach Erfordernis veränderliche Hub sei im Folgenden mit h bezeichnet; zur Ermöglichung desselben wird bekanntlich der Kurbelarm stellbar ausgeführt. Die erwähnte, veränderliche Geschwindigkeit des Stoßes, resp. Tisches, sei pro 1 Secunde verstanden und mit v bezeichnet, sowie das Maximum dieser veränderlichen Geschwindigkeit mit v_{\max} . Die Veränderlichkeit dieser Geschwindigkeit v nöthigt zur Einführung einer mittleren Geschwindigkeit, welche mit v^* bezeichnet sei; dieselbe wird später noch näher präcisirt werden. Auch ist man bemüht, als vortheilhafteste, das ist maximal zulässige Geschwindigkeit eine mittlere Geschwindigkeit einzuführen, welche im Weiteren mit v^*_{\max} bezeichnet wird, und es wird gezeigt werden, in welchem Zusammenhange die möglichste Erreichung dieser vortheil-

haftesten, das ist maximalen mittleren Geschwindigkeit mit der Abstufung der hiezu dienenden Antriebs-Stufenscheibe steht.

Bei einigen dieser Kurbel-Wendegetriebe erfolgt Hin- und Hergang oder Schnitt- und Leergang in derselben Zeit, wie zum Beispiel bei dem gewöhnlichen Kurbelantrieb (rotirende Schubkurbel in der Reuleaux'schen Bezeichnung), während andere dieser Kurbelgetriebe einen rascheren Rückgang des Stoßes, resp. Tisches ermöglichen, wie z. B. die Getriebe: oscillirende und rotirende Kurbelschleife (Whitworth'sches Kurbelgetriebe), Doppel-Kurbelgetriebe etc., wie dies bekanntlich auch bei einigen der früher bezeichneten mittelst Riemenscheiben bethätigten Wendegetriebe (Zahnstangen-Antrieb, Seller's Antrieb) erfolgt.

Bei den hier allein zu verfolgenden Kurbel-Wendegetrieben werden die Geschwindigkeitsverhältnisse aus den allgemein gültigen Gesetzen für die Bewegung eines ebenen, unveränderlichen Systems und den Gesetzen für die Geschwindigkeit der veränderlichen Bewegung eines Punktes, welcher hier den Angriffspunkt der Schneide repräsentirt, abgeleitet und die bezüglichen Entwicklungen, welche in Werken über Mechanik, Kinematik, z. B. in Schell's Theorie der Bewegung und der Kräfte und Burmester's „Lehrbuch der Kinematik“ ausführlich auseinandergesetzt sind, als bekannt vorausgesetzt. Es sei jedoch gestattet, für vorliegenden Zweck darnach Folgendes zu bemerken:

Der Geschwindigkeitszustand eines Punktes mit veränderlicher Bewegung wird abgeleitet aus der Grundgleichung:

$$ds = v \cdot dt \quad \dots \dots \dots 1)$$

wobei ds das Bahnelement des Weges s , dt das Zeitelement und v die Geschwindigkeit des Punktes zur Zeit t bedeutet. Rechnungsmäßig werden hieraus die Bewegungsgesetze abgeleitet, je nachdem v als Function der Zeit t oder in anderen Fällen v als Function des Weges s bekannt ist, und man entwickelt darnach auch direct graphisch abgeleitete Darstellungen.

Wenn v als Function der Zeit t bekannt ist oder wenn diesem entsprechend t als Abscissen und v als Ordinaten in einem rechtwinkligen Coordinatensystem aufgetragen werden, erhält man die auf die Zeit bezogene Geschwindigkeitscurve, welche meistens schlechtweg als Geschwindigkeitscurve und in Burmester's Lehrbuch der Kinematik als orthogonales zeitliches Geschwindigkeits-Diagramm benannt ist und welche hier mit (v) bezeichnet sei. Ist anderenfalls s als Function von t gegeben oder für t als Abscissen, s als Ordinaten in einem rechtwinkligen Coordinatensystem, erhält man die Wegcurve, von Burmester orthogonales zeitliches Wegdiagramm genannt, welche für vorliegende Anwendungen jedoch nur des Zusammenhanges wegen nöthig ist. Ist aber v als Function von s gegeben, und für s als Abscissen, v als Ordinaten in einem rechtwinkligen Coordinatensystem aufgetragen, wie es bei den hier bezeichneten Kurbel-Wendegetrieben meistens der Fall ist, so erhält man die auf den Weg bezogene Geschwindigkeitscurve, von Burmester als örtliches Geschwindigkeits-

Diagramm benannt und hier mit (v_s) bezeichnet, wie für vorliegende Bewegung in Fig. 1.

Der Zusammenhang dieser Bewegungsgesetze oder obiger Curven wird ebenfalls als bekannt vorausgesetzt und sind die Curven (v_t) und (v_s) z. B. für den speciellen Fall des gewöhnlichen Kurbelgetriebes aus Fig. 9 und 10 ersichtlich.

Dieser Zusammenhang ist hier bemerkenswerth wegen der gleichfalls damit zusammenhängenden mittleren Geschwindigkeit pro 1 Secunde, welche mit v^* bezeichnet sei, das ist jene angenommene constante Geschwindigkeit, mit welcher der Punkt in derselben Zeit denselben Weg s gleichförmig durchlaufen würde, wie bei der veränderlichen Bewegung, was allgemein durch die Gleichung:

[illegible]

ausgedrückt ist, wobei für den Anfangspunkt der Bewegung Zeit und Weg Null sind. Es ergibt sich nach dieser Gleichung 2) und der Betrachtung der auf die Zeit bezogenen Geschwindigkeitscurve (v_t) die mittlere Geschwindigkeit v^* aus dieser Curve durch Flächenverwandlung ermittelbar; die mittlere Geschwindigkeit v^* ist nämlich hiernach ersichtlich die Höhe eines Rechteckes, dessen Fläche gleich derjenigen zwischen dieser Curve (v_t) über derselben Basis t ist. Es ist jedoch für die hier zu betrachtende geradlinig hin- und hergehende Bewegung die Verzeichnung dieser Curven (v_t) und (v_a) nicht nöthig, wenn man sich mit der Untersuchung begnügt, für die Schnitt- und Rückgangsgeschwindigkeit eine vortheilhafteste, d. i. maximal zulässige mittlere Geschwindigkeit v^*_{\max} zu erzielen. Will man jedoch nebstdem einen Einblick in den Verlauf der veränderlichen Geschwindigkeit v erlangen, so kann man hiebei zweckmäßig die erwähnten kinematisch-geometrischen Methoden nach Schell, Burmester u. A. für die verschiedenen Kurbelgetriebe benutzen. Hiebei wird bekanntlich die Bewegung aller Kurbelgetriebe aus derjenigen eines ebenen, unveränderlichen, in seiner Ebene beweglichen Systems abgeleitet, wobei das Momentancentrum der Bewegung oder der Pol, Drehpol, eingeführt wird, welches bekanntlich bereits von Johann Bernoulli angegeben wurde und sowohl zur Untersuchung der Bewegung des ebenen Systems, selbe bloß als Lagenveränderung seiner darin enthaltenen geometrischen Gebilde betrachtet, als auch zur Untersuchung der Geschwindigkeitsverhältnisse derselben dient.

Die Bewegung dieses ebenen Systems kann hiernach in jedem Momente als Drehung um dieses jeweilige Momentancentrum (Pol) aufgefasst werden, welches sonach auch Mittelpunkt der Geschwindigkeiten ist. Die Bewegung dieses Systems ist bestimmt durch die Bahn zweier seiner Punkte und das Momentancentrum ergibt sich im Schnittpunkte zweier Punktbahnnormalen, was später für den speciellen Fall des gewöhnlichen Kurbelantriebes (rotirende Schubkurbel) noch (Fig. 9) weiter ausgeführt ist.

Im Verfolge des allgemeinen Falles bei diesen Kurbelgetrieben sei zunächst angenommen, 1. dass Hin- und Hergang zusammen in der Zeit T , also jeder Hin- oder Hergang in derselben Zeit $\frac{1}{2} T$ erfolgen solle oder auch mit der gleichen mittleren Geschwindigkeit pro 1 Sekunde v^* , d. i. jene angenommene constante Geschwindigkeit, mit welcher derselbe Hub h in der gleichen Zeit $\frac{1}{2} T$ gleichförmig zurückgelegt würde, wie z. B. bei dem gewöhnlichen Kurbelgetriebe (rotirende Schubkurbel), und 2. dass die Zahl der Doppelhube pro Minute gleich der minutlichen Umlaufzahl sowohl der rotirenden Kurbel an dem betreffenden Getriebe, als auch gleich derjenigen der Stufenscheibe an der Maschine, welche gleich n gesetzt sei, dass also keine Räderübersetzung zwischen der Stufenscheibe und der Kurbel eingeschaltet sei. Die hier geltenden Bedingungen sind offenbar ausgedrückt durch die Gleichungen:

$$n T = 60 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

und nach Gleichung 2):

$$v^* = \frac{h}{\frac{1}{2} T} = \frac{2 n \hbar}{60} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Für irgend einen Hub h , dessen verschiedene Phasen, Fig. 1, zu den continuirlich aufeinanderfolgenden Zeitpunkten t entsprechend den früheren allgemeinen Bewegungsgesetzen mit s bezeichnet sind, und für n Touren der Kurbel pro Minute kann man den Zusammenhang mit der sich hiebei ergebenden mittleren Geschwindigkeit v^* mit den früher bezeichneten Geschwindigkeitscurven (v_t) und (v_s) wieder erkennen, wenn man auch Einblick in den Verlauf der veränderlichen Geschwindigkeit v erlangen will.

Meist liegt in praktischer Anwendung der Fall so, dass man bei Annahme eines Werthes für die zu erzielende mittlere Geschwindigkeit v^* bei verlangtem Hube h die Veränderlichkeit der Geschwindigkeit v vornehmlich auf ihr Maximum v_{\max} und ihre Abweichung von der mittleren Geschwindigkeit v^* untersucht.

Bei Annahme eines Werthes für v^* wird nach Gleichung 3) und 4) der Werth von n und T ermittelt, wonach man die auf den Weg bezogene und weiters die auf die Zeit bezogene Geschwindigkeitscurve verzeichnen kann.

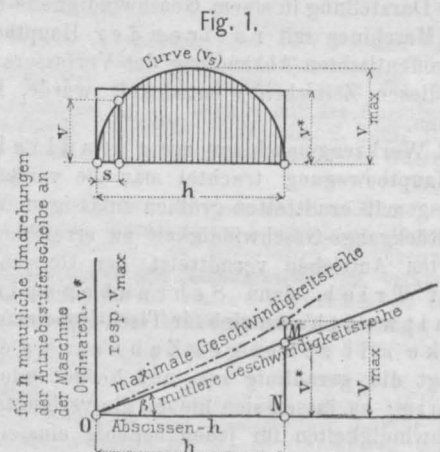


Fig. 1.

Fig. 2.

Dies ist z. B. für den Fall des gewöhnlichen Kurbelgetriebes (rotirende Schubkurbel) in Fig. 9 und 10 ersichtlich. Bei Annahme eines Werthes von v^* für irgend einen erforderlichen Hub h sind die Werthe von n und T nach Gleichung 3) und 4) bestimmt. Hiernach ergibt sich eine bestimmte Geschwindigkeit für die ganz gleichmäßig rotirende Kurbel, deren Kurbelarm $= \frac{h}{2}$ ist, und sei die Geschwindigkeit im Kurbelzapfenmittel A mit v_A bezeichnet, so ist ersichtlich:

$$v_A = \frac{2 \cdot \frac{h}{2} \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Im speziellen Beispiel in Fig. 9 ist angenommen:

$$h = 240 \text{ mm}$$

$$v^* = 100 \text{ mm.}$$

Darnach ergibt sich nach Gleichung 4) :

$$n = 12.5 \text{ Touren pro Minute.}$$

und nach Gleichung 3):

$$T = 4.8 \text{ Sekunden.}$$

sowie:

$$v_A = 157 \text{ mm.}$$

Hierauf ist nun unter Benützung des bereits erwähnten Momentancentrums der Bewegung oder Poles die veränderliche Geschwindigkeit der geradlinig hin- und hergehenden Bewegung im Punkte B des Stoßes, resp. Tisches ermittelt, welche Geschwindigkeit mit v bezeichnet sei. Das Momentancentrum ergibt sich in der gezeichneten Lage des Getriebes als Schnitt der beiden Punktbahnnormalen von A und B im Punkte C und es ist:

$$v = v_A \cdot \frac{CB}{CA}.$$

Trägt man $v_A = A V_A$ in Richtung des Kurbelradius auf, so erhält man offenbar $v = B V_B$, wenn man V_A, V_B parallel zu AB zieht, wobei sich der Endpunkt V_B als Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Normalen BC ergibt. Führt man dies für verschiedene Lagen des Getriebes durch, so erhält man die auf den Weg bezogene Geschwindigkeitscurve (v_s). Trägt man in Fig. 10 eine beliebige Strecke gleich $\frac{1}{2} T$ auf, untertheilt diese sowie den Kurbelkreis gleichmäßig (in Fig. 9 und 10 in acht Theile), so erhält man die Werthe von v_A für die diesen Theilpunkten entsprechenden Lagen des Getriebes in Fig. 9, welche in den respectiven Theilpunkten der Zeitstrecke $\frac{1}{2} T$ in Fig. 10 als Ordinaten aufgetragen werden, somit die auf die Zeit bezogene Geschwindigkeitscurve (v_t) ergibt. Der aus der Flächenverwandlung der über der Basis $\frac{1}{2} T$ und dieser Curve (v_t)

enthaltenen Fläche in ein Rechteck ermittelte Werth der mittleren Geschwindigkeit v^* muss offenbar mit dem anfänglich angenommenen Werthe übereinstimmen und ergibt im speciellen Beispiel in Fig. 10 thatsächlich wieder den Werth $v^* = 100 \text{ mm.}$

Es sei nun wieder der allgemeine Fall unter oben bezeichneten Annahmen betrachtet. Man trachtet auch hier bei veränderlichem Hube h und entsprechenden Kurbel-Halbmessern wieder oftmals den vorthellhaftesten, d. i. größten Werth v^*_{\max} der mittleren Geschwindigkeit für v^* zu erzielen, und ergibt sich der Zusammenhang mit der Abstufung der Stufenscheibe wie folgt aus der Gleichung 4).

Es sei, um den weiteren Zusammenhang auch hier analog wie bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung in einem Geschwindigkeitsdiagramm nach Pechan darzustellen, in Fig. 2 der Gleichung 4) entsprechend, für einen bestimmten Riemenlauf mit n Touren pro Minute und der Zeit T für einen Hin- und Hergang in einem rechtwinkligen Coordinatensystem der variable Hub h als Abscisse $= ON$ und in dem Endpunkte N dieser Abscisse als Ordinate NM der zugehörige Werth v^* der mittleren Geschwindigkeit aufgetragen. Gleichung 4) repräsentirt ebenfalls eine gerade Linie, welche durch den Anfangspunkt des Coordinatensystems (Fig. 2) geht, und unter einem Winkel β gegen die Abscissenachse geneigt ist, wobei $\tan \beta = \frac{2n}{60} = \frac{1}{\frac{T}{2}} = \text{constant} = b \dots 5)$

Man könnte diese Gerade hier auch als Geschwindigkeitsreihe für die mittlere Geschwindigkeit v^* oder kürzer als mittlere Geschwindigkeitsreihe bezeichnen, analog wie bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung.*)

Es ist hieraus ersichtlich, dass man bei einem bestimmten Riemenlauf zur Erfüllung der Gleichung 4) wegen der Constanz von n und T für die mittlere Geschwindigkeit v^* den vorthellhaftesten, d. i. maximalen Werth derselben,

v^*_{\max} nur bei einem bestimmten der variablen in dieser mittleren Geschwindigkeitsreihe enthaltenen Hube h erzielen kann, welche dann weiter entsprechend den m vorhandenen Riemenläufen mit

$n_1 n_2 n_3 \dots n_m$ als minutliche Umdrehungszahlen,
 $T_1 T_2 T_3 \dots T_m$ „ Zeiten für einen Hin- und Hergang,
 $h_1 h_2 h_3 \dots h_m$ „ Hubgrößen, welche eben dies v^*_{\max} ergeben, bezeichnet seien, welchen entsprechend der Riemenlauf zu wechseln ist. Für alle zwischen diesen Werthen $h_1 h_2 h_3 \dots h_m$ liegenden Werthe von h sind die erreichbaren mittleren Geschwindigkeiten nach Gleichung 4) offenbar kleiner als das zulässige v^*_{\max} , indem kleinere Wege h für denselben Riemenlauf, d. i. bei derselben minutlichen Umdrehungszahl n oder in derselben Zeit T zurückgelegt werden, und sind diese zwischenliegenden Werthe von v^* aus dem mittleren Geschwindigkeitsdiagramm für eine m -stufige Antriebsscheibe in Fig. 3 zu entnehmen; es sind hier m Geschwindigkeitsreihen für v^* vorhanden, jede wieder einem Riemenlauf oder einer der minutlichen Umdrehungszahlen $n_1 n_2 n_3 \dots n_m$ entsprechend, deren Gleichungen sind:

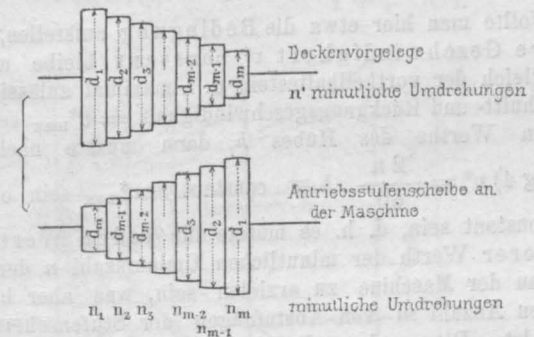


Fig. 3.

$$\left. \begin{aligned} v^*_1 &= \frac{2 n_1}{60} \cdot h = b_1 \cdot h = \frac{1}{\frac{1}{2} T_1} \cdot h \text{ für die 1.} \\ &\text{mittlere Geschwindigkeitsreihe 0 I,} \\ v^*_2 &= \frac{2 n_2}{60} \cdot h = b_2 \cdot h = \frac{1}{\frac{1}{2} T_2} \cdot h \text{ für die 2.} \\ &\text{mittlere Geschwindigkeitsreihe 0 II,} \\ &\vdots \\ v^*_{m-1} &= \frac{2 n_{m-1}}{60} \cdot h = b_{m-1} \cdot h = \frac{1}{\frac{1}{2} T_{m-1}} \cdot h \text{ für die } (m-1)^{\text{te}} \\ &\text{mittlere Geschwindigkeitsreihe 0 } (M-1), \\ v^*_m &= \frac{2 n_m}{60} \cdot h = b_m \cdot h = \frac{1}{\frac{1}{2} T_m} \cdot h \text{ für die } m^{\text{te}} \\ &\text{mittlere Geschwindigkeitsreihe 0 M.} \end{aligned} \right\} 6)$$

Ebenso gelten hier wie bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung bei derselben Bezeichnung der Durchmesser die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= \frac{d_1}{d_m} \cdot n' \text{ entsprechend der 1. mittleren Geschwindigkeitsreihe 0 I,} \\ n_2 &= \frac{d_2}{d_{m-1}} \cdot n' \text{ entsprechend der 2. mittleren Geschwindigkeitsreihe 0 II,} \\ n_{m-1} &= \frac{d_{m-1}}{d_2} \cdot n' \text{ entsprechend der } (m-1)^{\text{ten}} \text{ mittleren Geschwindigkeitsreihe 0 } (M-1), \\ n_m &= \frac{d_m}{d_1} \cdot n' \text{ entsprechend der } m^{\text{ten}} \text{ mittleren Geschwindigkeitsreihe 0 M.} \end{aligned} \right\} 7)$$

*) Auch die Größe a in den Maschinen mit rotirender Hauptbewegung betreffenden Gleichungen in erwähnter früherer Abhandlung vom Jahre 1898, enthält die Zeit in sich; bezeichnet hiebei T die zu einer vollständigen Umdrehung erforderliche Zeit, so ist $\frac{n}{60} = \frac{1}{T}$ und daher $a = \pi \cdot \frac{n}{60} = \frac{\pi}{T}$.

Es ergibt sich hier sonach vollständig dieselbe Form beider Reihen von Gleichungen für v^* und n , wie bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung. Es sind sonach jetzt für die hier mit anderen Bedeutungen geltenden Coordinaten v^* und h Resultate gleicher Art zu erwarten, wie bei jenen Maschinen mit rotirender Hauptbewegung, und ist diese Form für die mittlere Geschwindigkeitsreihe bei allen, den anfänglich zu Grunde gelegten Annahmen entsprechenden Kurbelgetrieben, wie z. B. gewöhnliche Schubkurbel (rotirende Schubkurbel) giltig; dieselbe ist jedoch wohl von Einfluss auf die hier bei den variablen Huben h vorkommenden ebenfalls variablen Werthe der maximalen Geschwindigkeit v_{\max} . Für die zunächst allein betrachtete mittlere Geschwindigkeit v^* begrenzen nach der Ausgangsgleichung 4) analog wie bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung hier, dann mittlere Geschwindigkeit v^* und Größe des Hubes h , sowie die minutliche Umlaufzahl der Antriebsstufenscheibe an der Maschine $= n$ die Arbeitsanforderungen an diese letztere und umgekehrt.

Wollte man hier etwa die Bedingung aufstellen, dass die mittlere Geschwindigkeit v^* constant bleibe und etwa immer gleich der vorteilhaftesten, d. i. maximal zulässigen mittleren Schnitt- und Rückgangsgeschwindigkeit $= v_{\max}^*$ sei für alle möglichen Werthe des Hubes h , dann müsste nach obiger Gleichung 4) $v^* = \frac{2n}{60} \cdot h = \text{constant} = v_{\max}^*$ sein oder auch

$n h = \text{constant}$ sein, d. h. es müsste für jeden Werth von h ein anderer Werth der minutlichen Umlaufzahl n der Stufenscheibe an der Maschine zu erzielen sein, was aber bei einer begrenzten Anzahl m von Abstufungen der Stufenscheibe nicht möglich ist. Die analoge Bedingung stets constanter Schnittgeschwindigkeit bei Werkzeugmaschinen mit rotirender Hauptbewegung wird bei einigen dieser, z. B. bei Abstechmaschinen durch Anwendung von eigenartigen Riementrommeln an Stelle der Stufenscheiben, resp. als Zwischengetriebe angeordnet, ausgeführt, und es wäre wohl theoretisch auch hier bei Anwendung solcher Riementrommeln eine constante mittlere Geschwindigkeit v^* für geradlinige Hin- und Herbewegung des Tisches oder Stoßes möglich. Obige Gleichung für diese Bedingung ($n h = \text{constant}$) stellt bekanntlich in einem rechtwinkligen Coordinaten-System mit n und h als Variablen eine gleichseitige Hyperbel vor, welche den Verlauf der minutlichen Umlaufzahlen n für alle hier möglichen Werthe des Hubes h hiebei angeben würde. In der Praxis ist jedoch eine derartige Ausführung mit constanter mittlerer Geschwindigkeit v^* nicht hervorgetreten und blos des theoretischen Zusammenhanges hier bemerkt, und wendet man hier stets Stufenscheiben an.

Es sei nun wieder eine solche m -stufige Antriebsscheibe in Betracht gezogen, und um hier wie bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung im mittleren Geschwindigkeits-Diagramm die in jeder mittleren Geschwindigkeitsreihe (Fig. 4) zur Ausnützung kommenden Geschwindigkeiten zu ersehen, sind wieder die Horizontalen in der Ordinatenentfernung v_{\max}^* , resp. v_{\min}^* gezogen, entsprechend den bei der betreffenden Maschine zulässigen maximalen und minimalen mittleren Schnitt- und Rückgangsgeschwindigkeiten, und man kann dieselbe Bedingung für eine gleich gute Ausnützung aller Geschwindigkeitsreihen oder die Bedingung eines normalen Geschwindigkeits-Diagrammes hier, wie aus Fig. 4 ersichtlich, ebenfalls erfüllen, wenn auch hier die Punkte $M'_1 M'_2 \dots M'_{m-2} M'_{m-1}$ in einer Horizontalen liegen, was ausgedrückt ist durch die Gleichung

$$\frac{v_{\min}^*}{v_{\max}^*} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_3}{n_2} = \frac{n_4}{n_3} = \dots = \frac{n_{m-1}}{n_{m-2}} = \frac{n_m}{n_{m-1}} = q \dots 8)$$

Das Verhältnis $\frac{v_{\min}^*}{v_{\max}^*} = q$ ist das dem jeweilig in Betracht stehenden normalen Geschwindigkeits-Diagramme eigenthümliche constante mittlere Geschwindigkeitsverhältnis, welches auch hier

analog wie bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung als die „Stufenscheibenconstante“ q bezeichnet werden kann, und es lassen sich bei dem Ergebnis derselben Form der Gleichungen 6) und 7), wie früher, die weiteren Resultate hier ohne die rein algebraischen Operationen zu wiederholen, aus den in der früher bezeichneten Abhandlung enthaltenen Resultaten für Maschinen mit rotirender Bewegung entnehmen. Der obige Werth für $\frac{v_{\min}^*}{v_{\max}^*} = q$ ist nun darnach auch hier durch das Verhältnis der äußersten Umlaufzahlen n_1 und n_m oder auch der äußersten Stufenscheibendurchmesser d_1 und d_m bestimmt durch die analoge Gleichung

$$q = \frac{n_m}{n_1} = \left(\frac{d_m}{d_1} \right)^2 \dots 9)$$

und kann die Berechnung von q gleichfalls wie dort auf logarithmischem Wege oder graphisch erfolgen. Ist nun q durch die Annahme der äußersten Umlaufzahlen n_m und n_1 bestimmt, so lassen sich die anderen Umlaufzahlen $n_2 n_3 \dots n_{m-2} n_{m-1}$ aus obiger Gleichung 8) bestimmen

$$\begin{aligned} n_2 &= q^1 \cdot n_1 \\ n_3 &= q^2 \cdot n_1 \end{aligned}$$

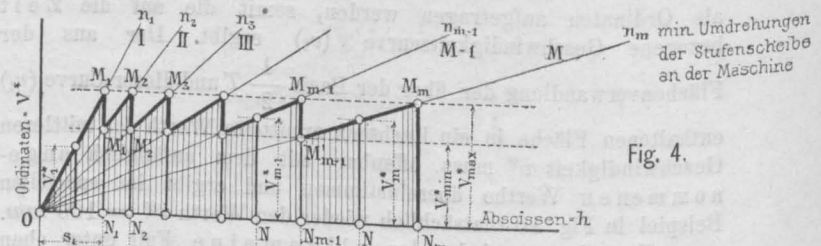


Fig. 4.

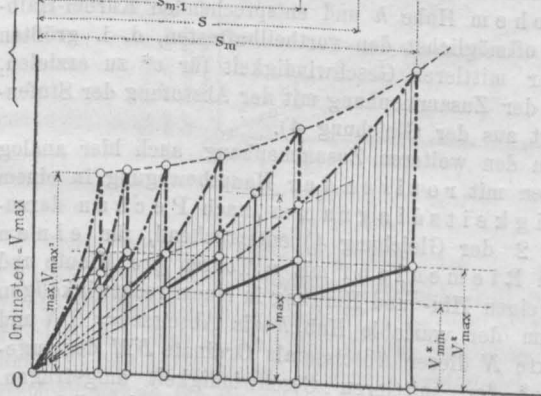


Fig. 5.

Es gelten aber auch hier analog sämtliche Gleichungen, welche zwei correspondirenden Durchmessern, Fig. 3, des Stufenscheiben-paares entsprechen, um ein normales Geschwindigkeits-Diagramm zu ergeben, nämlich:

$$\left. \begin{aligned} \frac{q^{m-1}}{q^0} &= \frac{n_m}{n_1} = \left(\frac{d_m}{d_1} \right)^2 \\ \frac{q^{m-2}}{q^1} &= \frac{n_{m-1}}{n_2} = \left(\frac{d_{m-1}}{d_2} \right)^2 \\ \frac{q^{m-3}}{q^2} &= \frac{n_{m-2}}{n_3} = \left(\frac{d_{m-2}}{d_3} \right)^2 \end{aligned} \right\} \dots 10)$$

womit die Betrachtung der mittleren Geschwindigkeit für diesen Fall geschlossen sei.

Will man auch den Verlauf der maximalen Geschwindigkeit v_{\max} für den bezeichneten Fall verfolgen, so kann man, um ersichtlich zu machen, die bei einem bestimmten Riemenlauf mit n minutlichen Umdrehungen zunächst verfolgen. Für irgend einen Hub h hiebei ist der Werth von v_{\max} aus den ein-

gangs erwähnten Geschwindigkeitscurven (v_s), Fig. 1, resp. (v_t) zu entnehmen und in Fig. 2 in demselben rechtwinkligen Coordinaten-System wie früher im Endpunkte N der Abscisse gleich dem Hube h der Werth von v_{\max} ebenfalls aufgetragen; die Verbindungslinie dieser Punkte wird im Allgemeinen eine Curve sein, welche die maximale Geschwindigkeitsreihe vorstellt. In Fig. 5 ist dann dieselbe Construction für eine m -stufige Scheibe durchgeführt, wobei sich wieder m Geschwindigkeitsreihen ergeben, welche in Fig. 5 strichpunktirt eingezeichnet sind, und wird wohl hiebei eine Annäherung, d. i. Ersatz dieser Curven durch Gerade, genügen und nach den speciellen Kurbelgetrieben zu verfolgen sein.

Es soll nun das Problem unter einer anderen Annahme behandelt werden, und zwar zunächst unter Aufrechthaltung der zweiten der früheren Voraussetzung verlangt werden, 1. dass der Rückgang des Werkzeugstoßes resp. Tisches rascher, also auch mit größerer mittlerer Geschwindigkeit hiebei erfolgen solle als beim Schnittgange, wie z. B. bei Anwendung der Ge-

für eine Umdrehung der Kurbel an dem Kurbelgetriebe oder auch der Antriebsstufenscheibe an der Maschine in Secunden.

Es ist dann allgemein für diese Fälle bei irgend einem Riemenlauf mit der minutlichen Umlaufzahl $= n$ der Antriebsstufenscheibe an der Maschine, wie leicht ersichtlich:

$$T = \frac{60}{n} = T_{(\sigma)} + T_{(\rho)} \quad \dots \quad 11)$$

$$\left. \begin{aligned} T_{(\sigma)} &= \frac{\varphi}{1+\varphi} \cdot T = \frac{\varphi}{1+\varphi} \cdot \frac{60}{n} \\ T_{(\rho)} &= \frac{1}{1+\varphi} \cdot T = \frac{1}{1+\varphi} \cdot \frac{60}{n} \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 12)$$

Man ermittelt hienach getrennt für Hin- und Rückgang die mittleren Geschwindigkeiten aus den Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} v^*_{(\sigma)} \cdot T_{(\sigma)} &= h = v^*_{(\sigma)} \cdot \frac{\varphi}{1+\varphi} \cdot \frac{60}{n} \\ v^*_{(\rho)} \cdot T_{(\rho)} &= h = v^*_{(\rho)} \cdot \frac{1}{1+\varphi} \cdot \frac{60}{n} \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 13)$$

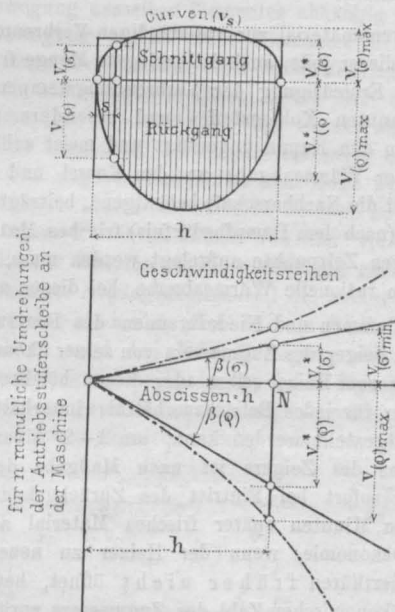


Fig. 6.

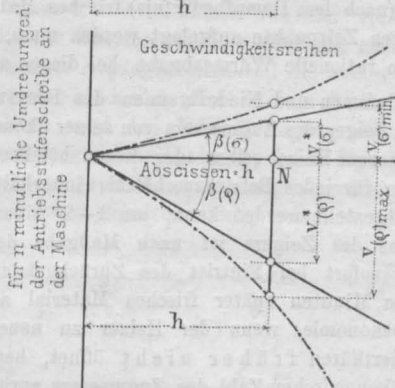


Fig. 7.

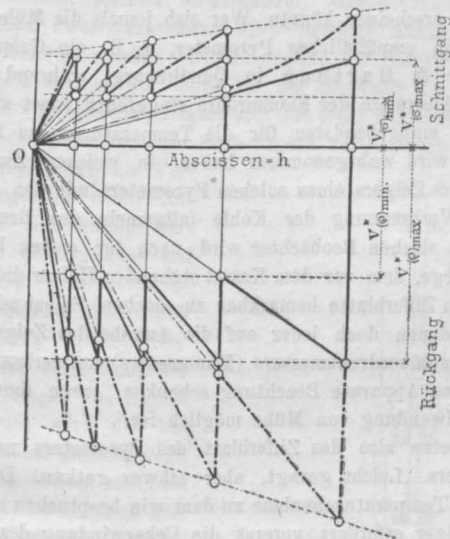


Fig. 8.

triebe: oscillirende und rotirende Kurbelschleife etc., und es sei allen Bezeichnungen hier für den Schnittgang das Zeichen (σ) und für den Rückgang das Zeichen (ρ) beigesetzt, so dass die mittleren Geschwindigkeiten mit $v^*_{(\rho)}$ und $v^*_{(\sigma)}$ zu bezeichnen sind, und 2. dass wie früher die Anzahl der Doppelhube pro Minute gleich der minutlichen Umlaufzahl sowohl der rotirenden Kurbel, als auch der Antriebsstufenscheibe an der Maschine $= n$ sei, dass also keine Räderübersetzung zwischen der Stufenscheibe und der Kurbel eingeschaltet sei. Ferner bezeichne: $T_{(\sigma)}$ = die Zeit für einen Schnittgang in Secunden und $T_{(\rho)}$ = " " " " Rückgang " "

$$\varphi = \frac{T_{(\sigma)}}{T_{(\rho)}} \text{ das Verhältniss dieser Zeiten,}$$

T = die Zeit für einen Schnitt- und Rückgang oder Hin- und Hergang des Stoßes oder Tisches und auch zugleich die Zeit

und findet leicht die Beziehung

$$\varphi = \frac{T_{(\sigma)}}{T_{(\rho)}} = \frac{v^*_{(\rho)}}{v^*_{(\sigma)}}, \quad \dots \quad 14)$$

wobei für die Darstellung in Fig. 6 u. 7 die Werthe $v^*_{(\sigma)}$, resp. $v^*_{(\rho)}$ für den Schnittgang oberhalb der Abscissenachse und für den Rückgang unterhalb derselben enthalten sind.

Für eine m -stufige Scheibe erfolgt die Darstellung im Geschwindigkeits-Diagramme Fig. 8 ebenso getrennt für Schnitt- und Rückgang. Für ein normales Diagramm ist offenbar hiebei:

$$\frac{v^*_{\min(\sigma)}}{v^*_{\max(\sigma)}} = \frac{v^*_{\min(\rho)}}{v^*_{\max(\rho)}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_3}{n_2} = \frac{n_4}{n_3} = \dots = \frac{n_m}{n_{m-1}} = q \quad 15)$$

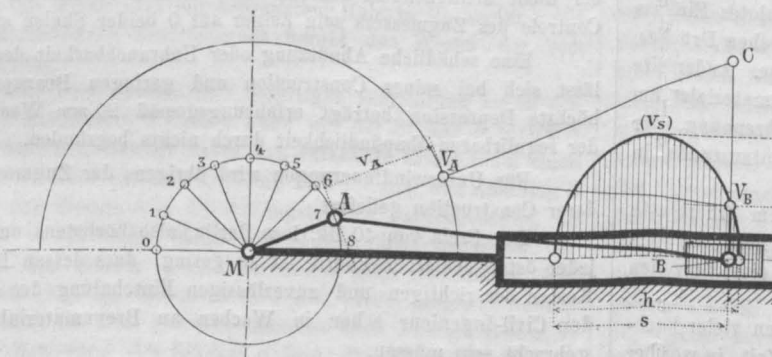


Fig. 9.

($\frac{1}{10}$ nat. Gr.)

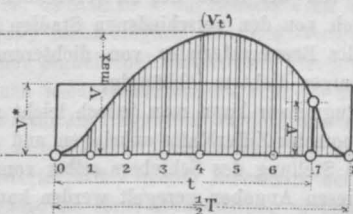


Fig. 10.

Für die Constante q gelten hier dieselben Gleichungen wie früher

$$q^{\frac{m-1}{n_1}} = \frac{n_m}{n_1} = \left(\frac{d_m}{d_1} \right)^2 \dots \dots \dots 9)$$

und auch die Gleichungen 10).

Es soll nun noch kurz der Fall angedeutet sein, dass die zweite der früher gemachten Voraussetzungen nicht gilt, dass also nunmehr zwischen der rotirenden Kurbel an dem Kurbelgetriebe und der Antriebsstufenscheibe an der Maschine eine Räderübersetzung vorhanden ist. Dieselbe ist in der Ausführung meistens eine fixe durch zwei Stirnräder mit dem Uebersetzungsverhältnisse $i = \frac{z_1}{z_2}$, wobei z_1 und z_2 die Zähnezahlen dieser Räder sind. Es tritt dann der Werth $i \cdot n$ an die Stelle von n in den früheren Gleichungen, wonach man wieder leicht die Geschwindigkeits-Diagramme sowohl für den Fall

gleicher Schnitt- und Rückgangsgeschwindigkeit, sowie für den Fall rascheren Rückganges ermittelt.

Zum Schlusse sei noch die Bemerkung hinzugefügt, dass man in der Praxis hier wie auch bei Maschinen mit rotirender Hauptbewegung die Abstufung der Scheibendurchmesser öfters gleichmäßig innerhalb bestimmter Grenzen nach einer arithmetischen Progression zunehmend ausführt, während die hier abgeleiteten Bedingungen eines normalen Geschwindigkeits-Diagrammes eine geometrische Progression verlangen. Die hier abgeleiteten Werthe der Stufenscheibenconstanten bestimmen jedoch hauptsächlich die Grenzwerte, d. h. die äußersten Durchmesser der Scheiben im Zusammenhange mit dem größten und kleinsten verlangten Hub bei hin- und hergehender Bewegung, resp. die größten und kleinsten Schnittkreisdurchmesser bei rotirender Bewegung, welche noch die verlangten Schnittgeschwindigkeiten erreichen lassen. Hiezu kommt noch bekanntlich die Bedingung constanter Riemenlänge.

Hilfsapparate zur Heizerbelehrung.

Der richtige Zeitpunkt zum Auflegen frischen Brennmaterials ist von größerer Bedeutung für die Oekonomie des Kohlenverbrauches, als es oberflächlich erscheinen könnte. Wer sich jemals die Mühe genommen, stundenlang ein empfindliches Pyrometer, z. B. ein Graphitpyrometer von Steinle & Hartung in Quedlinburg, während des Kesselbetriebes am Ausgange der Flammrohre eingeführt, (dort sind die Temperaturen am maßgebendsten für die Temperaturen am Roste) zu beobachten, der wird wahrgenommen haben, in welchem Zusammenhange die Angaben des Zeigers eines solchen Pyrometers mit den verschiedenen Stadien der Verbrennung der Kohle (allgemein des Brennmaterials) stehen. Einem solchen Beobachter wird nach der ersten halben Stunde der Wunsch rege, dem vor dem Kessel stehenden Heizer die Bewegungen des Zeigers am Zifferblatte bemerkbar zu machen. Selbst minder bedachte Heizer, von denen doch jeder auf die Angabe des Zeigers am Zifferblatte des Dampfüberdruckmessers (Manometers) aufmerksam ist, werden einem ähnlichen Apparate Beachtung schenken, wenn ihnen diese ohne besondere Anwendung von Mühe möglich ist.

Man setze also das Zifferblatt des Pyrometers neben dasjenige des Manometers. Leicht gesagt, aber schwer gethan. Die Verbindung des Ortes der Temperaturabnahme zu dem wie besprochen situirten Zifferblatt und Zeiger erfordert vorerst die Ueberwindung des Weges, mindestens Kessellänge, die ja zur rationellen Wärmeabgabe wieder möglichst groß sein soll. Diese Ueberwindung wäre unbeschadet der Verlässlichkeit der Angaben nur bei Thalpotasimetern zu erreichen, die aus den Verdampfungs-Temperaturen von Flüssigkeiten, meist Quecksilber, ihren Zeiger am Zifferblatt bethätigen. Aber selbst bei diesen bietet sich ein großes Hindernis. Alle Pyrometer, dauernd hohen Temperaturen ausgesetzt, verlieren die Bedingungen nicht nur für absolute, sondern auch für relative verlässliche Temperaturangaben.

Die Temperaturen am Roste, beurtheilt von Temperaturen an einem Orte, an welchem directe Proportionalität mit den ersteren sicher ist, sind praktisch für die Unterweisung des Heizers, wann er frisch aufzulegen hat, nicht zweckmäßig zu verwenden.

Also ein anderes Hilfsmittel.

Könnte nur die sogenannte Zugstärke in den Heizcanälen, die wohl von der Feuerbrücke bis zum Rauchschieber als constant angenommen werden kann, sein.

In den Canälen, auf welche die Saugwirkung des Schlotes Einfluss hat, herrscht eine Spannung unterhalb der des atmosphärischen Druckes, also Depression. Je stärker der „Zug“, desto größer diese. Andererseits ist dieser Zug von der Höhe des zu verbrennenden Heizmaterials am Rost, also auch von den verschiedenen Stadien der Verbrennung, der Verwandlung des Brennmaterials von dichterem Aggregatzustande in Asche, von weniger dichtem, abhängig.

Einen Zugmesser kann man jedoch leicht mit seinem Zifferblatte neben dem Manometer-Zifferblatte anbringen und dies hat noch den Vortheil, dass die Stellung des Schiebers selbst vom minder einsichtsvollen Heizer nach diesen Angaben geregelt werden kann.

Es ist durch zahlreiche Versuche und Beobachtungen vieler Fachgenossen und auch meinerseits sichergestellt, dass in der Zeit, in welcher

frisch aufgelegtes Brennmaterial zur vollständigen Verbrennung gelangt, bis zur Beendigung dieser jede, auch die geringste Menge frischen Brennmaterials, nur zur Erniedrigung der Verbrennungstemperatur und zur Abführung unverbrannten Kohlenstoffes und besonders unverbrannter Kohlenwasserstoffe in den Kamin ungenützt und meist schädigend, weil in Form von Ruß der Wärmeabgabe an den Kessel und seinen Inhalt hinderlich, zumindest die Nachbarschaft belästigend, beiträgt. Jede Kesselanlage, bei welcher (nach dem Dampfbedürfnis) frisches Material vor dem pyrometrisch richtigen Zeitpunkte aufgelegt werden muss, ist überlastet und in Folge dessen rationelle Wärmeabgabe bei dieser ausgeschlossen.

Mit dem Abflammen und Niederbrennen des Feuerungsmaterials sinkt nun auch der Zeiger des Zugmessers von seiner ökonomischen Zahl, die leicht entweder vom Heizer selbst oder diesen belehrend vorerst von einem Pyrotechniker für jedes Betriebsverhältnis innerhalb der Grenzen der Oekonomie festgestellt werden kann, um 1–20 hinunter. Während dieses Zurückgehens des Zeigers ist nach Maßgabe der Manometer-Angaben entweder sofort bei Eintritt des Zurückgehens des Zeigers oder nach wenigen Minuten später frisches Material aufzulegen. Es genügt für die Oekonomie, wenn der Heizer zu neuer Beschickung des Rostes die Feuerthüren früher nicht öffnet, bevor der Zeiger anfängt, von der ökonomischen Zahl des Zugmessers zurückzugehen.

Die Anbringung eines solchen Zugmessers kann nach Angabe des Ingenieurs vom Fabriksschlosser besorgt und der Heizer im Laufe eines Betriebstages von diesem Ingenieur mit der Verwendung der Angaben des Zeigers vertraut gemacht werden.

Der patentirte Zugmesser überträgt die in den Canälen herrschende Depression (mit diesen und seinem Hohlraum) durch ein $\frac{3}{4}$ “iges Gasrohr in Verbindung auf sein Zeigerwerk und besitzt zwei auf einem Kreissegment verzeichnete Skalen, von denen eine für schwache Zugverhältnisse, also geringe Depression, die andere für stärkere Zugverhältnisse, höhere Depression. Eine leicht zu lüftende oder einzuziehende Schraube am rückwärtigen und Mittelpunktheile des Apparates regulirt zweckentsprechend die Empfindlichkeit des Apparates je nach der herrschenden Depression (Zugstärke) in den Heizcanälen. Zudem muss bei neuem Apparate zur Controle des dicht schließenden Schiebers und des dicht gehaltenen Mauerwerkes der Zeiger auf 0 der Skalen stehen und bei dicht schließendem Schieber und dichtem Mauerwerk zur ferneren Controle des Zugmessers sein Zeiger auf 0 beider Skalen stehen.

Eine schädliche Abnützung oder Unbrauchbarkeit des Zugmessers lässt sich bei seiner Construction und geringen Beanspruchung (die höchste Depression beträgt erfahrungsgemäß 20 mm Wassersäule) und der regulirbaren Empfindlichkeit durch nichts begründen.

Für Unterwindfeuerungen wird übrigens der Zugmesser in besonderer Construction geliefert.

Der Preis von 40 Mk. loco Berlin, also höchstens um 50 Mk. loco jeder österreichischen Fabrik ist so gering, dass dessen Ersatz und die Kosten der richtigen und zuverlässigen Einschulung des Heizers durch den Civil-Ingenieur schon in Wochen an Brennmaterialersparnis eingebracht sein müssen.

Ein solcher Zugmessapparat, „Informer“ genannt, sollte neben einem verlässlichen Wassermesser und der Bestimmung der täglich verbrannten Brennstoffmenge in keinem Kesselhause fehlen, dessen Besitzer in die Calculation seiner Waare die Gestehungskosten von 100 kg Dampf als Factor aufnehmen will. Da wohl kein Zweifel darüber herrscht, dass die meisten unserer Industriellen gewiegte Kaufleute sind, so kann gar

nicht gedacht werden, dass eine so ausgiebige Unterstützung der Calculation, bei der immer eine Verringerung der Erstehungskosten herausieht, missachtet oder unbeachtet bleiben könnte.

Richard Hartmann,
beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur.

Vorrichtung zur Herstellung einer bestimmten Reihenfolge der Bewegungen zweier zusammen arbeitender Gruppen von Stellvorrichtungen.

Bei Eisenbahn-Stellwerken ergibt sich häufig die Nothwendigkeit die Wiederholung der Bewegung eines Theiles so lange zu verhindern bis ein anderer Theil bewegt worden ist. Die Herstellung einer derartigen Abhängigkeit gestaltet sich schwierig in Fällen, wo nicht nur zwei sich gegenseitig verschließende Theile, sondern mehrere Gruppen vorhanden sind, für deren Bewegung die Bedingung besteht, dass nach einer Bewegung irgend eines der Elemente der einen Gruppe die Bewegung irgend eines zweiten Elementes derselben Gruppe oder die Wiederholung der Bewegung desselben Elementes abhängig ist von der vorausgegangenen Bewegung irgend eines Elementes der anderen Gruppe. Beispielsweise muss zur Sicherung einer Bahnhofsanlage verhütet werden, dass ein Zug in ein Geleise einfährt, bevor der vorausgehende Zug dasselbe verlassen hat. Es darf also ein Signal zur Einfahrt in das Geleise nicht eher wiederholt werden, als bis zuvor ein Signal zur Ausfahrt aus demselben gegeben und hinter dem Zuge wieder eingeschlagen ist. Münden mehrere Linien in dasselbe Geleise, so muss die Wiederholung irgend einer Einfahrterlaubnis von der vorausgegangenen Ertheilung irgend einer Ausfahrterlaubnis abhängig gemacht werden. Zur Ausführung derartigen Abhängigkeiten soll die nachstehend beschriebene Einrichtung von Siemens & Halske in Berlin dienen. (D. R. P.)

Ein Schaltrad wird bei jeder Bewegung eines jeden einzelnen einer Reihe von Bewegungsmechanismen, z. B. Signalhebeln oder Fahrstraßenschiebern, um je eine Zahntheilung vorwärts geschoben. Wird das Schaltrad in seiner Schaltbewegung gehemmt, so sind auch alle

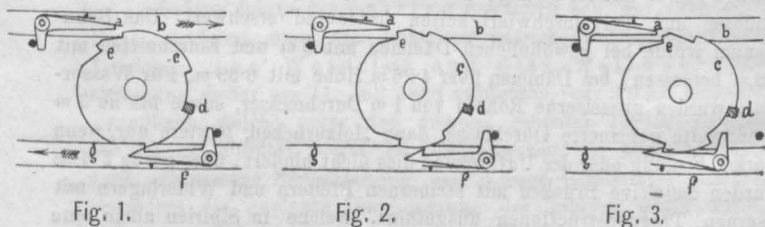


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

diese Bewegungsmechanismen gehemmt. Lässt man daher dem Schaltrade überhaupt nur einen Weg entsprechend einer einzigen Zahntheilung offen, indem man die weitere Bewegung durch Anschläge verhindert, so ist leicht einzusehen, dass nur ein einziger der mit dem Schaltrade verbundenen Mechanismen einmal bewegt werden kann. Hierauf ist jede weitere Bewegung ausgeschlossen, so lange das Schaltrad gehemmt bleibt. Rückt man jetzt den Anschlag um eine Zahntheilung weiter oder führt man das Schaltrad um eine Zahntheilung zurück, so ist klar, dass man dann abermals eine einzige Bewegung irgend eines der genannten Mechanismen ausführen kann. Diese Verschiebung des Anschlages bzw. die Rückholung des Schaltrades kann nun durch irgend einen einer zweiten Gruppe von Mechanismen geschehen. Es besteht dann zwischen den beiden Gruppen das eingangs erwähnte Abhängigkeitsverhältnis. In der Einfügung des Schaltrades mit begrenztem Hub in Verbindung mit vor- und rückschiebenden Schaltorganen beruht das Wesen der vorliegenden Erfindung.

Eine schematische Skizze einer derartigen Einrichtung ist in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellt. Klinken *a* kann mit der Stange *b* vorwärts geschoben werden und bewegt dabei das verzahnte Stück *c* um einen Zahn vorwärts. An einer weiteren Drehung wird *c* durch den Anschlag *d* gehindert. Ist nun Stange *b* in die Anfangstellung zurückgezogen, so legt sich Klinken *a* bei einem versuchten Wiedervorwärtsschieben der Stange *b* gegen den Ansatz *e* und verhindert eine nochmalige Bewegung derselben (Fig. 2). Letzteres wird erst wieder möglich, wenn *c* wieder zurückgeholt ist. Dies geschieht mittelst einer zweiten Klinken *f*, welche bei der Bewegung des Stückes *g* nach der einen Richtung in

eine Zahnücke von *c* einfällt und bei der Rückwärtsbewegung *c* zurücknimmt (Fig. 3).

Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass eine beliebige Anzahl Klinken und Schalträder neben einander angewendet werden kann. So können beispielsweise mehrere Vorschubklinken *a*, welche in die gleiche Zahl mit einander gekuppelter Schalträder *c* eingreifen, mit einer einzigen Rückholklinge *f* zusammenarbeiten oder eine einzige Klinken *a* mit mehreren Klinken *f*. Es ist ferner nicht nothwendig, dass das Schaltrad aus einem Stück besteht. Die Klinken *a* und *f* können an verschiedenen, beispielsweise auf derselben Achse festgekeilten Stücken angreifen. Auch können die Schieber, anstatt übereinander, nebeneinander angeordnet werden. Statt der zwei Zähne kann eine beliebige Anzahl von Zähnen zur Schaltung benützt werden. Die Bewegung der Klinken *a* kann dann so oft wiederholt werden, als Zähne bis zur Sperrung des Schaltwerkes vorhanden sind. Desgleichen richtet sich die Zahl der Bewegungen der Klinken *f* nach der Zahl der zum Zurückholen vorhandenen Zähne.

Als Beispiel für die Verwendung vorliegender neuer Einrichtung kann der häufig vorkommende Fall dienen, dass auf einem Bahnhofs mehrere Ausfahrten in ein Geleise einer durch Streckenblockierung gesicherten Strecke vorhanden sind. Nach der Ausfahrt eines Zuges aus irgend einem der Geleise wird der betreffende Signalhebel zurückgelegt und muss sodann sowohl sich, als die übrigen für dasselbe Geleis geltenden Ausfahrtssignale selbstthätig so lange verschließen, bis der elektrische Verschluss aller Signalhebel vollzogen wird. Es kann dann erst wieder ein Ausfahrtssignalhebel gezogen werden, wenn die nächste Blockstation diesen elektrischen Verschluss unter Freimeldung der Strecke wieder auflöst. Eine Ausführungsform für diesen Fall zeigt Fig. 4. Beim Umlegen eines Signalhebels wird Schieber *g* nebst Klinken *a* nach links verschoben. Diese Verschiebung kann aber nur vorge-

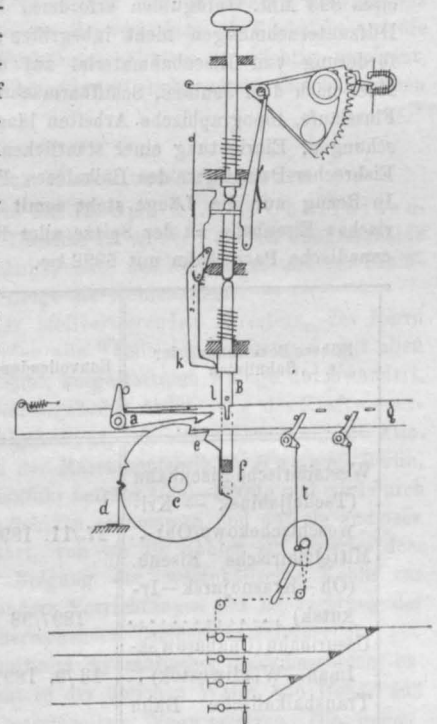


Fig. 4.

genommen werden, wenn die Blockstange *B* in ihrer obersten Lage sich befindet, d. h. die vorliegende Strecke freigegeben ist. Anderenfalls hielte der Stift *l* den Schieber *g* und damit die Signalhebel fest. Schaltrad *c* wird durch Klinken *a* gedreht und findet nach Bewegung um eine Zahntheilung einen festen Anschlag *f*. Ist der Signalhebel zurückgelegt, so kann er nicht mehr bewegt werden, da Klinken *a* die Scheibe *c* zu drehen sucht, was wegen des Anschlages *f* nicht möglich ist. Die übrigen mit demselben Schieber verbundenen Signalhebel sind hiermit gleichfalls gesperrt. Um irgend einen von ihnen wieder benützen zu können, muss zunächst das Schaltrad *c* um einen Zahn zurückgedreht werden, was durch Niederdrücken der Blockstange *B* geschieht. Dies ist aber nur möglich, wenn der in der Stange befestigte Stift *l* in den Einschnitt des Schiebers *g* gelangen kann, letzterer also in seine Ruhestellung gebracht und der Signalhebel zurückgelegt ist. Bei der Abwärtsbewegung der Druckstange bewegt der Ansatz *f* Schaltrad *c* wieder in seine Ruhelage.

Stange *B* wird hiebei in bekannter Weise, z. B. durch die Klinke *k*, gesperrt und wird erst wieder frei, nachdem diese mechanische Sperrung durch die elektrische abgelöst und diese von der vorliegenden Blockstation nach Durchfahrt des Zuges ausgelöst ist. Geht die Stange dann aufwärts, so wird Schalträd *c* wieder zu einer neuen einmaligen Drehung bis zum Anschlag *f* frei. Nunmehr, also wenn auf der vorliegenden Blockstrecke ein Zug sich nicht mehr befindet, kann Schieber wieder bewegt, also von neuem eines der Signale einmal gezogen werden. Es kann hiebei entweder, wie dargestellt, ein Sperrrad in Ver-

bindung mit einem Schieber, an welchem sämtliche Signalhebel angreifen, Verwendung finden, oder es können mehrere Schieber und mehrere Schalträder benützt werden. Ebenso könnte umgekehrt die Klinke *a* mit der Blockstange in Verbindung sein und die Rückholung des Schaltrades durch den Schieber geschehen. Eine solche Anordnung würde die Bedingung erfüllen, dass der Blockapparat erst dann zum zweiten Male gedrückt werden kann, nachdem zuvor das Signal einmal gestellt war.

Dr. R.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

In der Versammlung am 27. März l. J. hielt Herr beh. aut. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer einen Vortrag: „Ueber die sibirische Eisenbahn.“ Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblicke über dieses durch die Initiative Alexander III. in's Leben gerufene und von dem jetzigen Czaren Nikolaus dem Ausbaue zugeführte gewaltige Unternehmen, welches für die Machtstellung Russlands eine eminente handelspolitische Tragweite in sich schließt, gab der Vortragende eine den Bau und Betrieb des sibirischen Bahnnetzes charakterisirende Beschreibung. Sämtliche Bau-, Betriebs- und Verwaltungs-Agenden wurden von einer eigenen Bauverwaltung geleitet. Die in Sibirien und der Mandschurei theils vollendeten, theils zum Bau genehmigten Linien, die in einigen Details in der nachfolgenden Zusammenstellung aufgeführt erscheinen, werden bei einer Gesamtlänge von 7639 km einen Kostenaufwand von circa 393 Mill. Goldgulden erfordern. In dieser Summe sind jedoch die Hilfsunternehmungen nicht inbegriffen; hierunter sind verstanden: Beförderung von Eisenbahnmateriale auf dem Seewege durch das Karische Meer nach dem Jenissei, Schiffbarmachung einzelner Strecken sibirischer Flussläufe, topographische Arbeiten längs der Bahn, geologische Erforschungen, Einrichtung einer staatlichen Dampfschiffahrt auf dem Amur, Eisbrecher-Dampffähre des Baikalsees, Beschreibung des Amurlandes etc. In Bezug auf die Länge steht somit die durchgehende Linie der sibirischen Eisenbahn an der Spitze aller Bahnen; ihr zunächst kommt die canadische Pacificbahn mit 5892 km.

Nähere Bezeichnung der Bahnlinien	Bauvollendung	Länge in Kilometern	Baukosten	
			pro Kilo- meter	Total
			in Goldgulden	
Westsibirische Eisenbahn (Tscheljabinsk — Kri- woschtschekowo/Ob) ..	27./11. 1896	1423	39.000	55,800.000
Mittelsibirische Eisenb. (Ob — Krasnojarsk — Ir- kutsk)	1897/98	1831	58.700	107,500.000
Ussuribahn (Chabarowsk- Iman—Wladiwostok) ..	13/9. 1897	769	64.000	49,350.000
Transbaikalische Bahn (Myssowaja - Strjetensk)	1899	1100	72.500	79,700.000
Baikalseeringbahn (Ir- kutsk—Myssawaja)....	1904	311	80.000	25,000.000
Zweigbahn von Tajga nach Tomsk	1896	87	33.000	2,850.000
Chinesische Ostbahn (Onon—Nikolskoje) ...	1901/2	2050	34.000	70,000.000
Zweigbahn Irkutsk— Baikal	1900	68	39.000	2,616.500
Zusammen.		7639	51.400	392,846.500

In das Programm für die projectirten Eisenbahnen wurden aufgenommen: Die das Verbindungsglied zwischen der transbaikalischen und der Ussuribahn bildende Amurbahn in der Länge von 2134 km, deren Ausführung jedoch durch die Sicherstellung der chinesischen Ostbahn in weite Ferne gerückt ist, ferner die Zweigbahnen von Omsk nach der centralasiatischen Provinz Semipalatinsk, Ob — Barnaul, Werchne — Udinsk —

Kjachta und Nonni—Blagowjtschensk. Als directe Fortsetzung der sibirischen Bahn vermittelt bereits die am 5. October 1892 eröffnete Zufuhrsbahn Tscheljabinsk—Samara den Verkehr mit den Hauptbahnen und Wasserwegen Russlands. Im Anschlusse an die seit 1. December 1895 im Betriebe stehende Zufuhrsbahn Tscheljabinsk—Perm ist die Fortsetzung nach Kotlas in Aussicht genommen, um hiedurch die Erzeugnisse Sibiriens, insbesondere Getreide, dem am Weißen Meere gelegenen Hafen Archangelsk zuführen zu können. In Verbindung mit der seit 8. Jänner 1896 im Verkehr befindlichen Linie Tjumen—Jekaterinburg wird in nächster Zeit die Zufuhrsbahn nach Nischny-Nowgorod einen weiteren Schienenweg mit dem Herzen Russlands bilden. Die in China projectirten Zufuhrsbahnen umfassen die Verbindung der Residenz Peking mit Kirin, ferner eine Bahn von Niutschwang nach dem eisfreien Hafen Port Arthur und eine Abzweigung in nordöstlicher Richtung von Mukden nach der Halbinsel Korea.

Die technische Seite dieses Riesenwerkes erörternd, erwähnte Ingenieur Ziffer, dass bei der Ausführung des in der russischen Spurweite von 1525 m hergestellten, eingeleisigen Bahnnetzes einheitliche Grundsätze nicht zur Anwendung gelangten, jedoch als Bedingung ein solider Bau aufgestellt wurde, um bei eintretenden Verkehrsbedürfnissen Vervollständigungen und Ergänzungen vornehmen zu können. Als Grenze der Steigungen im ebenen Terrain wurden 6—8‰, in Gebirgsgegenden 15—1740‰ bestimmt. Der kleinste Krümmungsradiusmesser in der Ebene beträgt 533 m und im Gebirge 320 m. Der Bau wurde durch Witterungseinflüsse und Terrainschwierigkeiten bedeutend erschwert. Das Bahnplanum wurde bei gewöhnlichen Dämmen mit 5 m und Einschnitten mit 48 m bemessen; bei Dämmen über 426 m Höhe mit 639 m. Für Wasserläufe wurden gusseiserne Röhren von 1 m Durchmesser, sowie bis zu 3 m Spannweite gemauerte Durchlässe, dann Holzbrücken, letztere nur, wenn starker Eisgang oder der Untergrund dies nicht hindert; über große Flüsse wurden definitive Brücken mit steinernen Pfeilern und Widerlagern mit eisernen Tragconstructionen ausgeführt, welche in Sibirien allein eine Länge von 50 km besitzen. Die anzulegenden Dämme auf diesen Linien werden 12 Millionen m³ betragen. Durch Schneesverwehungen gefährdete Stellen wurden mit Schneeschutz-Anlagen versehen. Alle Bahnübergänge, mit Ausnahme solcher in Städten und an stark bevölkerten Orten sind ohne Bewachung. Der Oberbau besteht aus, auf hölzernen Schwellen befestigten Vignoles-Schienen im Gewichte von 2457 kg pro Meter. Der Bettungskörper hat eine Stärke von 027 m. Sämtliche Hochbauten haben die einfachste Ausführung, den localen Bauten möglichst angepasst, theils gemauert, theils in hölzernen Blockwänden hergestellt und entsprechen bloß den gegenwärtigen Bedürfnissen. Besonderes Interesse beansprucht der nach den Plänen des kais. russischen Vice-Admirals Makaroff bei Armstrong, Withworth & Co. in England im Bau stehende Eisbrecherprahm, dessen Kosten 3¼ Millionen Gulden betragen sollen, und welchem die Aufgabe zufällt, die 60 km lange Strecke von der Listwenijschnoer Rhede am westlichen Ufer nach der Myssowajabucht am Ostufer in drei Stunden zurückzulegen und bis zur Fertigstellung der Baikalseeringbahn ohne Umladung einen durchgehenden Verkehr zu ermöglichen. Auf dieser Fähre können Züge von 500 t Gewicht, bestehend aus 25 Wagen, befördert werden. Mit Hilfe der Eisbrecher-Vorrichtungen hofft man das Eis von 1 m Stärke zu zertrümmern und die Schifffahrt auf dem Baikalsee bis auf zehn Monate im Jahre auszudehnen.

Die Locomotiven sind vierachsrig, die Personenwagen zwei- und dreachsrig und die Güterwagen zweiachsrig. Von Petersburg verkehrt zweimal monatlich ein mit allem Comfort ausgestatteter, elektrisch beleuchteter Luxuszug, der die Strecke bis Tomsk in sechs Tagen zurücklegt, so dass nach Vollendung der sibirischen Eisenbahn die Reise um die

Welt in 33 Tagen wird gemacht werden können. Die Tarife gelangen in Form von Staffiel- und Zonentarifen zur Anwendung. Zum Bau wurden Handwerker aus dem europäischen Russland, dann nach Sibirien verbannte Sträflinge und Zwangsansiedler nebst einheimischen Arbeitskräften und Kulis verwendet.

Die Leitung des Baues ruht in Händen russischer Ingenieure. Für die Heranbildung eines technischen Betriebspersonales wurden in einigen größeren Stationen technische Schulen eingerichtet. Den Dienst auf der Ussuribahn versieht ein zu diesem Zwecke formirtes Eisenbahn-Bataillon. Die im jungfräulichen Boden Sibiriens bloß der Hebung harrenden Mineralreichtümer werden im Verein mit den Natur- und Forstproducten in kurzer Zeit die commercielle Entwicklung dieses Landes einem mächtigen Aufschwunge zuführen. Die gegenwärtige jährliche Production an Getreide schätzt man in Sibirien auf 27 Mill. Tonnen. Diese Verhältnisse, begünstigt durch die den ausländischen Industrie-Erzeugnissen zugestandene zollfreie Einfuhr werden dem fremden Capital vielfachen Anreiz bieten, in Sibirien fruchtbringende Anlage zu suchen. Nach einer eingehenden Erörterung der hinsichtlich der Bedeutung der sibirischen Eisenbahn noch in Betracht kommenden politischen, culturellen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte wurde vom Vortragenden zum Schlusse seiner, durch eine interessante Kartenskizze und mehrere Abbildungen unterstützten Ausführungen betont, dass dieses großartige Bauwerk nach seiner in wenigen Jahren zu erwartenden Fertigstellung ein die hohe Stufe des Eisenbahnbaues für immerwährende Zeiten darstellendes Denkmal sein wird.

* * *

Am 17. April l. J. fand die VI. ordentliche Generalversammlung statt. Der vom Vorsitzenden, beh. aut. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer, erstattete Bericht gibt in großen Zügen einen Rückblick auf die im abgelaufenen Jahre entwickelte intensive Thätigkeit des Vereines. Nach Ertheilung des Absolutiums für die finanzielle Gebahrung im verflossenen Geschäftsjahre werden die Herren Professor Karl Schlenk, Hofrath R. v. Hahn und Regierungsrath W. Hallama neuerlich in der Function als Ausschuss-Mitglieder bestätigt und dem Ausschusse für seine unermüdete Bethätigung der Vereinszwecke der vollste Dank votirt.

Sodann folgte der Vortrag des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer über die elektrisch betriebene Tunnelröhrenbahn in London: „The Waterloo and City Railway.“ Die Besprechung dieser am 11. Juli 1898 eröffneten, ca. 2.5 km langen Untergrundbahn, welche unter den dichtest bebauten Theilen Londons und der Themse hinführt, bietet im Hinblick auf die gegenwärtig in Angriff genommene Neugestaltung der Wiener Verkehrsverhältnisse, insbesondere die geplante Durchquerung der inneren Stadt durch eine Unterpflasterbahn, actuelles Interesse. Die Waterloo and City Railway ist die zweite elektrisch betriebene Tunnelröhrenbahn, welche von den zahlreichen für das gewaltige Londoner Verkehrsnetz projectirten Anlagen nunmehr der Vollendung zugeführt wurde. Bei dem Bau der in Rede stehenden eingeleisigen normalspurigen und aus zwei gesonderten eisernen Tunnelröhren bestehenden Untergrundbahn, welche an den tiefsten Stellen etwa 18.3 m unter der Erdoberfläche liegen, kamen sowohl die für die Tunnelbohrung verbesserten Apparate als auch die mit dem Greathead-Schilde gemachten Erfahrungen zur praktischen Anwendung. Aus der an der Hand eines Situationsplanes gegebenen Beschreibung des Linienzuges, wobei die Schwierigkeiten, welche bei der Unterführung eines Eisenbahnviaductes zu überwinden waren, betont werden, ist zu entnehmen, dass die Neigung bei der Thalfahrt der Züge auf 275 m Länge 1:30, bei der Bergfahrt 1:60 beträgt. Die 91.5 m langen Perrons der City Endstation werden durch Fahrstühle erreicht, die aber nicht bis zur Straßenhöhe, sondern zu einer ringförmigen, unter dem Mansion House, dem verkehrsreichsten Punkte Londons, angelegten Gallerie führen. Durch diese Anlage ist eine ganz bedeutende Entlastung des Straßenverkehrs erreicht worden. Der Bau der Tunneln wurde von der Firma J. Mowlem & Co. ausgeführt und mittelst eines von Gerüsten aus in der Themse abgetauften Schachtes im Juni 1894 begonnen. Der Transport des Anhubmaterials erfolgte theils durch Luftschleusen, theils auf einer eigens hergestellten Bahn mit 0.475 m Spurweite mittelst elektrischer Locomotiven, deren Speisung durch eine

oberirdische Doppeltrasse bewirkt wurde. Diese von Siemens Brothers & Co. für diese Zwecke construirte Locomotive beförderte 5 t bei einer Stundenfahrgeschwindigkeit von 11.3 km. Die Tunneln haben einen innern Durchmesser von 3.734 m und wurden in aus je sieben 0.5 m langen, gusseisernen Segmenten bestehenden Abschnitten ausgeführt. Nach den Angaben des zum Baue zugezogenen Elektrikers Dr. W. Kennedy wurde das Dreileiter-System angewendet. Jeder Zug besteht aus zwei Motor- und zwei Beiwagen, die, um die Fahrt nach vor- und rückwärts in unveränderter Zusammensetzung zu ermöglichen, zwischen den ersten einrangirt werden. Die 10.7 m langen und 2.75 m breiten Wagen sind in ihrer äußeren Form der Tunnelröhre angepasst und mit Längs- und Querbänken versehen. Der Motorwagen, auf Drehgestellen mit zwei Siemens-Motoren, enthält 48 Sitzplätze; die Beiwagen haben 56 Sitzplätze. Es besteht nur eine Wagenklasse mit dem Fahrpreise von 2 pence (10 kr.), welcher beim Durchschreiten eines Drehkreuzes hinterlegt wird. Jeder Zug ist mit einer Westinghouse-Druckluftbremse ausgerüstet. Die Bahn dient ausschließlich der Personenbeförderung und hat einen Fünf-Minutenverkehr nach beiden Richtungen bei einer Maximalgeschwindigkeit von 40 km. Die Geleise sind mit Zugseicherungen versehen.

Das Capital der Bahn besteht aus 540.000 Pfund Sterling Actien und 180.000 Pfund Sterling Obligationen. Den Betrieb führt die South Western Railway gegen Ersatz der Selbstkosten, die 55% der Bruttoeinnahmen nicht übersteigen dürfen. Der verbleibende Ueberschuss wird in der Weise vertheilt, dass zwei Drittel die Actionäre der betriebführenden Bahn erhalten, hingegen ein Drittel auf die Actionäre der Untergrundbahn entfällt.

Zum Schlusse seiner Ausführungen betonte Ingenieur Ziffer die den Röhrenbahnen im Verkehrsleben der Großstädte zukommende Bedeutung und knüpfte hieran den Hinweis, dass mit Rücksicht auf die Neuorganisation der Wiener Verkehrsverhältnisse es wichtig erscheint, die Frage der Anlage von Unterpflasterbahnen einer fachmännischen Erwägung zu unterziehen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Dieser Verein besichtigte am 12. April d. J. die Charlottenburger Gasanstalt II. Dieselbe ist in der Nähe der Jungfernhäide gelegen, und zwar an dem Schnittpunkte des Nordringes und des Schiffahrtscanals. Auf letzterem erfolgt die Kohlenzufuhr.

Unter der Führung des stellvertretenden Directors, des Herrn Ober-Ingenieurs Hiller, wurden alle Theile der großartigen, mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgestatteten Anlage durchwandert. Vor Allem springt hier die weitestgehende Ausnutzung des Kraftwasserbetriebes in die Augen. Die zugehörigen, mit einem Druck von 50 Atm. arbeitenden Anlagen sind von der Maschinenfabrik C. Hoppe, Berlin, ausgeführt. Die tägliche Kohlenzufuhr beträgt 4000—8000 q und wird durch zwei hydraulische Kräne den Schiffen entnommen und auf ein endloses eisernes Transportband überführt, von wo die Kohlen auf Lowries dem Lager zugeführt werden. Die Neigung der westphälischen Kohle zur Selbstentzündung macht besondere Vorrichtungen zur Beobachtung der im Innern der Kohlenstapel herrschenden Temperatur erforderlich.

Die Retorten werden mittelst hydraulischer Lademaschinen beschickt; das Entladen geschieht in der üblichen Weise von Hand, soll jedoch demnächst auch auf maschinellern Wege erfolgen. Die gegenwärtige tägliche Maximalleistung beträgt 75.000 m³, soll aber durch den gegenwärtig in der Ausführung begriffenen umfangreichen Neubau auf 225.000 m³ erhöht werden. Außerdem beabsichtigt man die Einführung von Wassergas. Die im Betriebe befindlichen Retorten sind horizontal angeordnet. Die Retorten des Erweiterungsbaues dagegen erhalten eine geneigte Bauart.

Gegenwärtig befindet sich auch ein Arbeiterhaus im Bau, welches in erster Linie dazu dienen soll, den Arbeitern einen angemessenen Aufenthalt während des Mittagessens und der Arbeitspausen zu gewähren. Im Hinblick auf die Eigenartigkeit der in den Gasanstalten zu leistenden Arbeiten ist bei diesem Bau auf die thunlichst leichte Reinigung der Wände, des Fußbodens, der Tische u. s. w. besonders Werth gelegt, und zwar in der Weise, dass nur Cement, Stein und Eisen verwendet wurde.

Kleine technische Mittheilungen.

Eine Eisenbahn-Akademie in Wien. Der Club österreichischer Eisenbahn-Beamten hat auf Grund eingehender Berathungen eines von ihm niedergesetzten Ausschusses über die Mittel, durch welche in Oesterreich dem unzweifelhaft bestehenden Bedürfnisse nach besserer fachlicher Vorbildung der Eisenbahn-Beamten abgeholfen werden könnte, den Entwurf eines Organisations-Statutes für eine neu zu errichtende Eisenbahn-Akademie in Wien ausgearbeitet und denselben, begleitet von einem ausführlichen Motivenberichte, am 17. März l. J. Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister überreicht. Wir entnehmen dem Motivenberichte folgende Angaben:

Das Bedürfnis nach einer erweiterten Fachbildung der Eisenbahn-Beamten wird allseitig seit geraumer Zeit empfunden; deshalb, und um den im Dienste stehenden Beamten die Möglichkeit zu verschaffen, sich eine über das Mittelmaß hinausragende fachmännische Ausbildung zu erwerben, hat der Club österreichischer Eisenbahn-Beamten im Jahre 1882 eine zweijährige Fortbildungsschule für Eisenbahn-Beamte in's Leben gerufen, an welcher Eisenbahntechnologie, Verkehrsgeographie, Waarenkunde, Buchhaltung, Eisenbahnrecht, Verkehrsstatistik, Zollvorschriften, Nationalökonomie, Tariflehre und Elektrotechnik gelehrt werden. So verdienstlich auch diese Eisenbahnschule, die seit ihrer Gründung von ca. 2000 Hörern besucht wurde, wirkt, so ist sie doch nur den in Wien stationirten, bereits im Dienste stehenden Beamten zugänglich; das übrige im executiven Dienste verwendete Beamtenpersonale muss aber seine fachwissenschaftliche Befähigung auf empirischem und autodidaktischem Wege sich erwerben, während man doch schon längst im Gewerbe, in der gesammten industriellen und kaufmännischen Thätigkeit mit der Empirik und Autodidaktik gebrochen und den hohen Werth einer fachlichen, schulgemäßen Vor- und Ausbildung erkannt hat. Während auf all diesen Gebieten Fachschulen entstanden, ist in dieser Richtung gerade auf dem Gebiete des zur höchsten Entfaltung gelangten Eisenbahnwesens nichts geschehen, so dass der Bildungsgang der in den Eisenbahndienst tretenden Aspiranten heute noch der gleiche ist, wie vor 30 und 40 Jahren. Dies mochte wohl zu jener Zeit, wo sich der Verkehr noch in engeren Grenzen bewegte, genügen, da die älteren Beamten als Instructoren der jüngeren dienen konnten, was aber heute ausgeschlossen ist. Deshalb ist es nöthig, dass der neueintretende Beamte schon jenes Maß fachlichen Wissens besitze, welches ihn befähigt, sich in allen Verkehrszweigen einzuleben und die ganze Betriebstechnik zu beherrschen. In dieser Erkenntnis hat das ungarische Handelsministerium schon im Jahre 1887 eine Eisenbahnschule gegründet, die sich sehr gut bewährt hat. Weiters besteht in der Schweiz seit dem Jahre 1891 eine mit dem Westschweizerischen Technikum zu Biel vereinigte Eisenbahnschule, gibt es in Italien Schulen zur Heranbildung von Stations- und Expeditions-Beamten in Rom, Florenz und Neapel und in Frankreich einen Eisenbahnkurs an der École centrale des Arts et Manufactures; in Preußen werden an den Universitäten Berlin, Breslau und Bonn fachwissenschaftliche Vorlesungen gehalten; eigene Eisenbahnschulen gibt es endlich auch noch in Sachsen, Russland und Rumänien. Diesem Beispiele sollte man in unserem Vaterlande nun auch folgen und an die Errichtung einer Eisenbahnschule zur Heranbildung von Beamten für den mittleren Eisenbahndienst schreiten. Das Organisationsstatut für eine solche Lehranstalt hat der Club ausgearbeitet und seien aus demselben die folgenden Bestimmungen wiedergegeben.

Die neue Lehranstalt soll den Namen „k. k. Eisenbahn-Akademie“ führen und ihren Sitz in Wien haben; sie soll eine Staatsanstalt mit deutscher Unterrichtssprache sein. Die Oberaufsicht soll staatlicherseits erfolgen; für die Vorberathung und Begutachtung bestimmter Angelegenheiten wäre staatlicherseits ein siebenigliedriger Beirath zu ernennen, zum Theil über Vorschlag der österreichischen Eisenbahn-Verwaltungen. Die Eisenbahn-Akademie hätte aus einer Tagesschule mit vier Jahrgängen und aus Abendkursen für specielle Eisenbahnfachgegenstände und moderne Sprachen (namentlich Französisch) zu bestehen. Der Lehrplan der Tagesschule würde folgende Gegenstände umfassen: Deutsche Sprache, böhmische oder polnische oder italienische Sprache, Verkehrs-

geographie, Geschichte, Mechanische Technologie, Arithmetik und Geometrie, Naturlehre, Stenographie, Kalligraphie und Schreibmaschine, Eisenbahntechnologie, Telegraphen- und Signalwesen, Elektrotechnik, Buchhaltung, Encyclopädie der Rechtswissenschaften, Uebungen im Telegraphendienst, kaufmännische Correspondenz, Handels- und Wechselrecht, kaufmännisches Rechnen, Verkehrsdienst, Transportdienst und Rechnungsdienst sammt Uebungen, Tarifwesen, Waarenkunde nebst Uebungen, Bürgerkunde, Situationszeichnen, Eisenbahnrecht, Zoll- und Steuervorschriften, Nationalökonomie, Verkehrsstatistik, Verkehrsgeschichte und Uebungen im Musterbureau. Der Lehrkörper soll aus einem Director, den Fachlehrern und den Hilfslehrern bestehen. Der Unterrichtszweck wäre durch eine Reihe von Sammlungen zu fördern. Die Hörer würden ordentliche oder außerordentliche sein; die ersteren hätten die erfolgreiche Absolvierung einer Unter-Mittelschule nachzuweisen; als letztere könnten active Eisenbahnbedienstete aufgenommen werden, und zwar für einzelne Gegenstände. Die ordentlichen Hörer hätten ein Schulgeld von jährlich 50 fl., die außerordentlichen von 2 fl. 50 kr. jährlich für jede Wochenstunde zu entrichten. Es wären Semestral- und Abgangsprüfungen einzuführen, über welche Zeugnisse auszustellen wären. Die Kosten für das erste Schuljahr werden mit 30.000 fl. veranschlagt, wovon ca. 22.000 fl. unbedeckt blieben.

Wir können nur dem Wunsche Ausdruck geben, es möge die verdienstliche Arbeit des Clubs auch an maßgebender Stelle entsprechende Würdigung finden und ehebaldigst eine derartige Lehranstalt in's Leben gerufen werden.

Dpl. Ing. Paul.

Amerikanische Riesenhäuser und diesbezügliche Verordnungen. Das höchste Gebäude der Welt befindet sich in New-York, Park-Row. Es ist, vom Straßenniveau bis zum Dachfirst gemessen, 119 m hoch und seine beiden Thürme erreichen die Höhe von 136 m. Seine Façade ist 31 m breit; es enthält 29 Stockwerke mit 950 Piesen und 2095 Fenstern. Das Gewicht dieses Hauses schätzt man auf 20.000 t, und die Herstellungskosten beliefen sich auf 12½ Millionen Francs. Das ganze Haus ist zu Bureauzwecken verwendet, und es verkehren täglich ungefähr 25.000 Personen in denselben. Die höchsten Gebäude ähnlicher Art sind:

Park-Row	mit 29 Stockwerken und 119 m Höhe
Manhattan Life...	18 „ „ 106 m „
Saint Paul.....	26 „ „ 96 m „
Amerikan Surety..	21 „ „ 95 m „
Commercial Cable.	20 „ „ 93 m „
Gillender.	19 „ „ 91 m „

Das Volumen des Park-Row-Hauses beträgt ungefähr 11.000 m³. Im Vergleiche mit der großen egyptischen Pyramide, deren Kubikinhalte man auf 232.000 m³ schätzt, erscheint dieses Bauwerk bloß als Spielzeug.

Man scheint jedoch der Errichtung solcher übermäßig hoher Häuser ein Ende machen zu wollen. Der Board of Trade in New-York wenigstens hat in dieser Richtung eine wichtige Entscheidung getroffen. Die Maximalhöhe der Häuser in den breiten Straßen und Avenuen wird in Zukunft auf 61 m vom Erdboden beschränkt sein. Hotels und Wohngebäude dürfen die Höhe von 45,75 m nicht überschreiten. In den schmälern Straßen sind die Häuserhöhen noch entsprechend weiter reducirt. In allen Gebäuden, deren Höhe 41,80 m erreicht, müssen mindestens zwei vom Erdgeschoße bis zum obersten Stockwerke getrennte Stiegen angebracht sein, von denen eine in entsprechender Entfernung vom Liftschachte gelegen sein muss. Außerdem wird in allen bestehenden und neu zu erbauenden Häusern ein Feuerlösch-Hilfsdienst organisirt werden, der vom städtischen Feuer-Departement controlirt wird. Schließlich sei noch bemerkt, dass in New-York es künftig nicht gestattet wird, in den engen Straßen mehr als ein Tramwaygeleise zu legen, und in den breiten bloß zwei gelegt werden dürfen. In den Straßen, deren Breite unter 18 m misst, werden die zweiten Geleise entfernt, wo sie liegen. (Engineering News, Stahl und Eisen, Jänner 1899.)

O. S.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat in Würdigung hervorragender verdienstlicher Leistungen und erfolgreicher Mitwirkung bei der Errichtung des Erzherzog Albrecht-Denkmales gestattet, dass dem Professor an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Architekten Karl König, der kaiserliche Dank bekannt gegeben werde und aus diesem Anlasse dem Stadtbaumeister Architekten Herrn Heinrich Gerl den Titel eines Baurathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat das vom k. k. Gewerbe-Inspector Herrn kais. Rath Ludwig Jehle verfasste Buch: „Klima, Boden, Trinkwasser und Sterblichkeit der Stadt Prerau“ huldvoll anzunehmen und zu befehlen geruht, dass dem Verfasser aus diesem Anlasse der kaiserliche Dank bekanntgegeben werde.

Der Eisenbahn-Minister hat den Ober-Ingenieur, Herrn Constantin Ritter Chabert v. Ostland, zum Baurathe, und die Ingenieure, Herren Ferdinand Gerstner und Josef Edler v. Ott, zu Ober-Ingenieuren im Eisenbahn-Ministerium ernannt.

Der schlesische Landes-Ausschuss hat den Landes-Ober-Ingenieur, Herrn Moriz Kohut, zum Landes-Baurathe ernannt.

Offene Stellen.

73. An der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Wiener Bezirke kommt mit Beginn des Schuljahres 1899/1900 eine Assistentenstelle für mechanisch-technische Fächer mit einer Jahresremuneration von 600 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 1. Juli l. J. bei der Direction der Anstalt einzubringen.

74. Im Bereiche der k. k. galizischen Finanz-Landesdirection werden mehrere Evidenzhaltungs-Geometerstellen II. Cl. in der XI. Rangklasse mit den systemisirten Bezügen im Dienste der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters zur Besetzung gelangen. Die gehörig documentirten Gesuche sind bis 31. Mai l. J. bei dem Präsidium der k. k. Finanz-Landesdirection in Lemberg einzubringen.

75. Die Stelle eines prov. städtischen Bauingenieurs bei der Gemeinde Leitmeritz gelangt am 1. August l. J. zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von 1600 fl., die Activitätszulage von jährlich 300 fl., sowie der Anspruch auf drei Quinquennalzulagen von je 100 fl. verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien, ferner der bisherigen Verwendung sind bis 15. Juni 1899 beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen. Berücksichtigt werden nur Bewerber deutscher Nationalität.

Deckenconstructionen aus Beton mit Rundeisen-Einlagen. Der Wiener Magistrat hat mit Erlass vom 6. Mai l. J. die von der Firma G. A. Wayss & Co. erzeugten Deckenconstructionen aus Beton mit Rundeisen-Einlagen unter gewissen Bedingungen zugelassen.

Techniker-Club in Teschen. In den Verwaltungs-Ausschuss für das Jahr 1899 wurden gewählt. Als Obmann: Wilhelm Gramair, Fabriks-Director; als Obmann-Stellvertreter: Adolf Hohenmair, Fabrik-Director; als Cassier: Fritz Fulda, Bauegger, erz. Hütten-Inspector; als Cassier: Fritz Fulda, Bauegger, erz. Hütten-Inspector; als Schriftführer: Moriz Stipanits, erz. Bergverwalter; als Schriftführer-Stellvertreter: Carl Fureg, techn. Inspector; als Bibliothekar: Alois Sowa, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn; als Mitglieder: Franz Srb, k. k. Ober-Ingenieur, Leonh. Hulek, städt. Ober-Ingenieur, Franz Vordren, erz. Ober-Ingenieur.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergabung von Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 187.785 fl. für den Bau des neuen Theaters in Großwardein wurde seitens der Stadt Großwardein eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Anbote sind bis 30. Mai, 9 Uhr Vormittags, beim dortigen Bürgermeister einzubringen.

2. Der Magistrat Budapest vergibt die auf 198.847 fl. 42 kr. veranschlagten Erd-, Zimmermanns-, Maurer-, Steinmetz- und Pflasterungsarbeiten für den Ausbau des II., III. und IV. Abschnittes des hochliegenden Hauptsammlerkanals vom Ludoviceum bis zum liegenden Hauptammelkanal im Wege einer öffentlichen, schriftlichen Kerepeserstraßen-Friedhöfe im Wege einer öffentlichen, schriftlichen Offertverhandlung. Anbote sind bis 30. Mai, 10 Uhr Vormittags beim Magistratsrath K. Vosits (neues Rathhaus) einzureichen. Vadium 50/o.

3. Anlässlich des Neubaus der 3.156 km langen Bezirksstraße Morawitz-Meltesch kommt die Ausführung der Erd- und Felsarbeiten, der Kunstbauten, die Fahrbahnherstellung und sonstige Nebenarbeiten im Offertwege zur Vergabung. Generalofferte sind bis 28. Mai, 10 Uhr

Vormittag, in der Kanzlei des Bezirksstraßen-Ausschusses Wigstadt (Schlesien) einzureichen.

4. Das Bürgermeisteramt Gran vergibt im Offertwege den Bau eines Ober-Gymnasiumgebäudes im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von 110 617 fl. 20 kr. Offerte sind bis 31. Mai, 11 Uhr Vormittags dortselbst einzubringen, wo auch die Baubehelfe eingesehen werden können. Vadium 5682 fl. 38 kr.

5. Wegen Vergabung des Baues und der Ausbeutung einer Telephonlinie von Arrecife nach Haria (auf Lancarote, Canarische Inseln) wurde für den 16. Juli l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Offerte sind bis 22. Juni l. J. an das Gobierno civil de la Dirección general de Correos y Telegrafos, Madrid (Calle Carretas 10) zu richten. Ein die näheren Bedingungen enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien zur Einsicht auf.

6. Vergabung der Concession für die Installation und Lieferung der elektrischen Beleuchtung in Alcalá la Real (Provinz Jaen, Spanien) für die Dauervon drei Jahren. Die Offertverhandlung findet am 25. Juni l. J. statt. Der Kostenvoranschlag beträgt 5000 Pesetas jährlich und die zu leistende Caution 750 Pesetas. Näheres beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien.

Bücherschau.

7193. **Die Jungfraubahn.** Elektrischer Betrieb und Bau. Mit einem ersten Preis gekrönte Eingabe auf die internationale Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für die Anlagen der Jungfraubahn. Von C. Wüst-Kunz und L. Thormann, Ingenieure der Maschinenfabrik Oerlikon. Zürich. Orell Füßli 1898.

Von 48 bei der Concurrenz eingelaufenen Eingaben wurde vorstehende Arbeit mit einem ersten Preise bedacht, und hat der Concessionär der Bahn die Betriebseinrichtungen, wie solche während der Bauperiode und später zum eigentlichen Betrieb benützt werden sollen, im Allgemeinen nach den in der vorstehenden Schrift niedergelegten Principien zur Ausführung gebracht. Als elektrisches Betriebssystem ist dasjenige mit hochgespanntem Drehstrom, dessen große Vortheile gegenüber dem Gleichstrom eingehend nachgewiesen sind, gewählt worden. Das Verlegen der Kraftleitungen für 5000 Volt Spannung zu über dem Meer) ist zum Theil über Firn und Grundschnee gedacht. (Ueber die im Thailgrund bei Lauterbrunnen hergestellte Kraftstation (vorne 2000 Pferdestärken vide den Aufsatz von Strub in der vorjährigen „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“.) Die Tunnelbohrung selbst wird mit den wegen ihrer Einfachheit und geringen Reparaturbedürftigkeit gewählten elektrisch betriebenen und geringen Reparaturbedürftigkeit gewählten elektrisch betriebenen Drehbohrern mit Wasserspülung, welche abgebildet sind, bedienbar. Aus den Erörterungen über die Leistungen von den Gesteinsbohrmaschinen geht hervor, dass Maschinen mit rotirenden Bohrern den Percussionsmaschinen voraus sind und nicht nur weit weniger Reparaturen erfordern, sondern auch eminent größere Leistungen aufweisen. Es liegen praktische Resultate vor, nach welchen in Kalk mit zwei Bohrern ein mittlerer Tagesfortschritt bis 4 m erzielt wurde, und zwar bei einem Profil von 2.4 auf 2.2 m. — Bei dieser Gelegenheit drängt sich wohl unwillkürlich die höchst wichtige Frage auf: Wie weit sind in Oesterreich die einschlägigen Studien, Concurrenzen, Erhebungen, Vorversuche u. s. w. bezüglich der in Aussicht stehenden seinerzeitigen Bauaufnahme der großen Alpentunnels für die Tauernlinien gediehen? I. Pollack.

792. **Gärtnerische Schmuckplätze in Städten, ihre Anlage, Bepflanzung und Pflege.** Von Karl Hampel, Berlin. Verlag von Paul Parey. Preis 6 Mark. 24 Tafeln nebst Text.

Nach einer allgemeinen, etwas zu langen Ausführung über den Werth der Anpflanzungen auf Straßen und Plätzen der Städte behandelt der Verfasser in eingehender Weise die Anlage der öffentlichen Schmuckplätze. Er gibt Beispiele und Kosten für drei verschiedene Ausführungsarten an, für Schmuckplätze mit besonderer künstlerischer Ausstattung, die Tafeln bieten mit „gut bürgerlicher“ und mit einfacher Ausstattung. Die Tafeln bieten vielfach anregende Lösungen. In einzelnen Fällen ist eine Uebersicht von Wegen und eine zu große Zerstückelung der Rasenflächen auszuweisen, wodurch die notwendige Ruhe derartiger Anlagen beeinträchtigt wird. Im Texte, insbesondere in dem langausgesponnenen Capitel: „Die Verschönerung der Stadt durch Anpflanzungen im allgemeinen“ sind einige stylistisch sehr schwache Stellen, welche in einer Neuauflage zu verbessern sein werden. Ebenso wären mehrfache Druckfehler zu beseitigen und der „Pflege“, welche mit wenigen Zeilen abgethan ist, mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die Kosten für die Errichtung größerer Anlagen nach der ersten Gruppe sind für unsere Verhältnisse zu gering angegeben, im Uebrigen stimmen dieselben. Gld.

4721. **Kalender für Elektrotechnik pro 1899.** Bearbeitet von Ober-Ingenieur Josef Krämer, Dozent für Elektrotechnik. XIII. Jahrgang. Verlag von Moriz Perles, Wien. Preis 1 fl. 60 kr. Dieser Kalender ist in seinem neuesten Jahrgang vielfach erweitert und verbessert und sind namentlich die Constructionsbedingungen

für Gleichstrommaschinen in vereinfachter Form gegeben, jedoch inhaltlich viel reicher als in den vorhergehenden Jahrgängen. Desgleichen finden sich auch in den Capiteln über Bogenlampen, Accumulatoren, sowie Wechsel- und Drehstrommotoren demselben zum Vortheile reichende Umarbeitungen und Ergänzungen. Hingegen ist das Capitel über Messkunde, welches sehr ausgedehnte Gebiete umfasst und von besonders praktischer Wichtigkeit ist, zu wenig eingehend berücksichtigt. Im Allgemeinen hat sich dieser Kalender wesentlich verbessert, entspricht jedoch den praktischen Anforderungen in jeder Beziehung als Rathgeber zu dienen, noch nicht vollkommen. Zu diesem Ende müsste er in dem tabellarischen Theile wesentlich erweitert werden, wohingegen in dem textlichen Theile vielfache Kürzungen zulässig erscheinen. Die Aufnahme der wichtigsten Daten auf den Gebieten des Dampfmaschinenbaues und der Hydrotechnik, welche beide zur Elektrotechnik in inniger Wechselbeziehung stehen, würde demselben nur zum Vortheile gereichen und dessen Werth wesentlich erhöhen.

A. Praseh.

Eingelangte Bücher.

7556. **Handbuch der Telephonie** nach dem Manuscript des Dr. V. Wietlisbach, bearbeitet von Dr. R. Weber. 8^o. 368 S. m. 372 Abb. Wien 1899. A. Hartleben. 5 fl. 50 kr.

7557. **Materialistisch-hypothetische Sätze** und Erklärung des Wesens und der Kraftäußerungen des elektrischen Fluidums. Von Fr. H. Stöckermayr. 8^o. 2 Bd. Wien 1899. Hartleben. 2 fl. 20 kr.

7197. **Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom.** Von G. Kapp. 8^o. 486 S. m. 200 Abb. 3. Aufl. Berlin 1899. Springer. 12 Mk.

1306. **Zweiter Jahresbericht der Commission für die Canalisirung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen** über ihre Thätigkeit im Jahre 1898. Prag 1899. Selbstverlag.

2783. **Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart.** Abthg. II. Wohnhäuser und Villen in Renaissance und in mittelalterlicher Bauart. München 1899. L. Werner.

3512. **Dachdeckungen.** Verglaste Dächer und Dachlichter, massive Steindächer, Nebenanlagen der Dächer. Von H. Koch, L. Schwering und E. Marx. Handbuch der Architektur. 3. Theil. 2. Bd. 2. Aufl. Stuttgart 1899. Bergsträsser. 26 Mk.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 876 ex 1899.

Circulare XIII der Vereinsleitung 1899.

Jene Herren Vereinscollegen, welche wünschen, dass auf ihre Rechnung der demnächst zur Versendung gelangende Bericht über den Verlauf des 50jährigen Vereins-Jubiläums mit einem entsprechenden (steifen) Einband versehen werde, werden ersucht, dies umgehend dem Vereins-Secretariate mittheilen und an dasselbe den entfallenden Betrag von fl. 5. W. 1:10 (eventuell mit Postanweisung) einsenden zu wollen.

Wien, am 20. Mai 1899.

Der Vereins-Vorsteher:

A. Rücker.

Z. 896 ex 1899.

Circulare XIV der Vereinsleitung 1899.

Der Ausschuss der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure hat beschlossen, eine Excursion in das Werk Wittkowitz, sowie zur Besichtigung der Bahnhofsanlage in Ostrau und Prerau einzuleiten.

Nachdem das Werk Wittkowitz durch seinen General-Director Herrn Emil Holz und die Kaiser Ferdinands-Nordbahn durch Herrn General-Director Hofrath Jeittele, sowie durch Herrn Bau-Director Regierungsrath Ast bereitwilligst zugesagt haben, die Besichtigung dieser Objecte zu ermöglichen, so beehre ich mich nunmehr, das festgesetzte Programm mitzuthellen.

Abfahrt von Wien am 19. Juni Abends (Stunde wird noch bekanntgegeben). Ankunft Wittkowitz 20. Juni Früh.

Am 20. Besichtigung des Werkes Wittkowitz, Uebernachtung in Wittkowitz oder Ostrau.

21. Vormittags Besichtigung der großen Bahnhofsanlagen in Ostrau, Nachmittags Besichtigung der Bahnhofsanlagen in Prerau und der elektrischen Centralweichenstellung.

21. Abends Ankunft in Wien.

Unser Vereinsmitglied Herr Hofrath Jeittele war so freundlich, allen jenen Theilnehmern der Excursion, welche nicht anderweitige

größere Fahrbegünstigung genießen, für diese Tour den halben Fahrpreis der II. Classe zuzusichern. Herr Bau-Director Regierungsrath Ast hat in liebenswürdiger Weise versprochen, die Führung in Ostrau und Prerau selbst zu übernehmen. Herr General-Director Emil Holz hat mitgetheilt, dass er sich sehr freue, die Herren Collegen am 20. Juni in Wittkowitz begrüßen zu können. Ich glaube daher mit Recht annehmen zu können, dass selten eine Excursion unter so schönen Voraussetzungen unternommen wurde.

Nachdem die Anzahl der Theilnehmer auf 10 beschränkt werden musste, so erscheint es notwendig, baldigst die Anmeldungen vorzunehmen. Ich ersuche daher jene Collegen, welche an der Excursion theilnehmen wollen, bis längstens 6. Juni d. J. unter der Adresse des Secretariates des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nachstehende Daten einzusenden.

1. Name des Vereinscollegen, welcher an der Excursion theilnehmen will.
2. Wird eine Fahrbegünstigung benötigt?
3. Wird ein specielles Gewicht darauf gelegt, entweder in Wittkowitz oder in Ostrau zu übernachten?
4. Angabe der genauen Adresse, unter welcher die weiteren Verständigungen zuzusenden sind.

Der Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure:

Josef Freiherr v. Engertl.

Wien, im Mai 1899.

Der Vereins-Vorsteher:

A. Rücker.

Eingesendet. *)

Wien, den 18. Mai 1899.

Löbl. Redaction der
„Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und
Architekten-Vereines“

Wien, I.

Hiemit erlaube ich mir, an Sie die höfliche Bitte um Aufnahme folgender Berichtigung zu stellen:

In Nr. 19 Ihrer geschätzten Zeitschrift findet sich ein „Eingesendet“, in welchem die unrichtige Behauptung aufgestellt wird, dass der Allgemeine technische Verein wie vorher (!) die Zeitschrift des Allgemeinen technischen Vereines, „Technische Rundschau“, herausgebe. Dies ist, wie bemerkt, vollständig unrichtig; wahr ist vielmehr, dass der Allgemeine technische Verein nie eine Zeitung herausgegeben hat, sondern dass dessen Vereins-Zeitschrift, deren vertragsmäßiger Eigentümer ich bin, von mir unter dem obigen Titel, seit 1. April d. J. aber nur unter dem Titel „Zeitschrift des Allgemeinen technischen Vereines“ herausgegeben wird.

Ferner ist unwahr, dass ich die Herausgabe des Organes des Allgemeinen Ingenieur-Vereines angenommen habe, ohne den Allgemeinen technischen Verein zu verständigen. Wahr ist vielmehr, dass ich 14 Tage vor dem Erscheinen der „Allgemeinen Ingenieur-Zeitung“ in einer ad hoc einberufenen Ausschuss-Sitzung dem Allgemeinen technischen Vereine die Mittheilung machte, ich sei nicht mehr in der Lage, dessen Vereins-Zeitschrift im bisherigen Umfange herauszugeben, da das Redactions-Comité von zwölf auf drei Mitglieder zusammengeschrumpfen sei und sowohl der Chef-Redacteur, Ingenieur Ludwig Loos, als auch dessen Stellvertreter, Herr Ingenieur Gustav Beran erklärten, die Redaction der früheren Zeitschrift zurückzulegen. Ferner ist unwahr, dass der Untertitel der „Allgemeinen Ingenieur-Zeitung“, vormals „Technische Rundschau“, von der neuen Zeitung ohne Wissen des Allgemeinen technischen Vereines angenommen wurde; wahr ist dagegen, dass in oben erwähnter Ausschuss-Sitzung der Allgemeine technische Verein von allen eingeleiteten und zu gewärtigenden Schritten Kenntnis erlangte.

Für die Aufnahme obiger Berichtigung meinen besten Dank abstattend, zeichne ich

Hochachtungsvoll

Max Benesch,

Herausgeber der „Zeitschrift des Allgemeinen technischen Vereines“ und der „Allgemeinen Ingenieur-Zeitung“, vormals „Technische Rundschau“, Organ des Allgemeinen Ingenieur-Vereines in Wien.

*) Wir haben hiermit den Erklärungen beider Theile Raum gegeben und schließen nun die Veröffentlichungen in dieser Angelegenheit, da dieselbe für unsere Leser kein weiteres Interesse bietet.

A. d. R.

INHALT: Zur Berechnung des Stufenscheiben-Antriebes bei Werkzeugmaschinen mit geradlinig hin- und hergehender Hauptbewegung. Von Heinrich Weiss. — Hilfsapparate zur Heizerbelehrung. Von Richard Hartmann. — Vorrichtung zur Herstellung einer bestimmten Reihenfolge der Bewegungen zweier zusammen arbeitender Gruppen von Stellvorrichtungen. — Berichte aus anderen Fachvereinen. — Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens. Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circulare XIII u. XIV.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.